

Jussi Rytilahti

MENETELMIÄ TUOTEKEHITYSTOIMINNAN MITTAAMISEEN

Opinnäytetyö
Kajaanin ammattikorkeakoulu
Teknologiaosaamisen johtaminen
Tekniikan ja liikenteen ala
2013



Koulutusala Tekniikan ja liikenteen ala	Koulutusohjelma Teknologiaosaamisen johtaminen
Tekijä(t) Jussi Rytilahti	
Työn nimi Menetelmiä tuotekehitystoiminnan mittaamiseen	
Vaihtoehtoiset ammattiopinnot	Ohjaaja(t) TkL Eero Pikkarainen
	Toimeksiantaja
Aika Kevät 2013	Sivumäärä ja liitteet 57 + 6
<p>Kehitystehtävässä suoritettun tutkimuksen aiheena oli kartoittaa menetelmiä ja työkaluja tuotekehitystoiminnan mittaamiseen. Ensisijaisena tavoitteena oli löytää menetelmiä joilla yrityksen johto voi seurata tuotekehitystoimintaa. Toisena tavoitteena oli löytää työkalu joka näitä menetelmiä hyödyntäen voisi tuottaa johdolle mittareita tuotekehityksen toiminnasta.</p> <p>Tutkimusmenetelmänä käytettiin teemahaastatteluja yksilöille ja ryhmälle sekä SWOT -analyysiä. Ensimmäisenä yrityksen johto haastateltiin yksilöhaastatteluina. Toisessa osassa tuotekehittäjät haastateltiin ryhmänä. Viimeisessä vaiheessa tuotekehittäjät tekivät SWOT -analyysit johdon haastatteluista saaduista menetelmistä. Haastatteluisissa selvitettiin millaiset ominaisuudet kertovat johdolle ja tuotekehittäjille tuotekehitystoiminnan toimivuudesta. SWOT -analyysillä pyrittiin saamaan tuotekehittäjiltä mielipide johdon esittämien mittareiden toteuttamiskelpoisuudesta. SWOT -analyysin vastauksia hyödynnettiin haastatteluista saatujen menetelmien arvioinnissa.</p> <p>Tutkimuksen alussa kävi jo selvillä, että tuotekehitystoiminnan seuraaminen on aloitettava perustamalla tuotekehitykseen tietojärjestelmä. Tietojärjestelmän tarkoituksena on kerätä tietoa toiminnasta ja projektien kulusta. Tietojärjestelmän sisältöä hyödyntämällä kerätään tietoa mittareihin johdolle. Haastattelujen aikana havaittiin myös, että tuotekehitykseen kaivataan tarkempaa projektien organisointia ja jäsentelyä. Johdon kaipaamiin mittareihin päätettiin ottaa mallia Balanced Scorecard menetelmän neljästä näkökulmasta. Balanced Scorecard menetelmän käyttö soveltuu tuotekehitykseen paremmin kuin perinteiset taloudelliset mittarit, koska Balanced Scorecard huomioi myös aineettoman pääoman. Balanced Scorecardin käyttö rajattiin kuitenkin näkökulmiin ja sovellettiin vain tuotekehitykseen eli yrityksessä ei aloitettu laajempaa Balanced Scorecard projektia.</p> <p>Tutkimuksen tuloksena esitettiin yritykseen hankittavaksi toiminnanohjausjärjestelmä tuotekehitysosastolle. Toiminnanohjausjärjestelmän on tarkoitus parantaa projektien johtamista ja toimia mittariston tarvitsemana tietojärjestelmänä. Haastattelujen pohjalta tehtiin mittaristo ehdotus yritykseen sopivista mittareista, jotka toteutetaan osana toiminnanohjausjärjestelmää.</p>	
Kieli	Suomi
Asiasanat	Tuotekehitys, Balanced scorecard
Säilytyspaikka	<input checked="" type="checkbox"/> Verkkokirjasto Theseus <input checked="" type="checkbox"/> Kajaanin ammattikorkeakoulun kirjasto

School Kajaani University of applied sciences	Degree Programme Technological Competence Management
Author(s) Jussi Rytilahti	
Title Methods for the measurement of research and development activities	
Optional Professional Studies	Instructor(s) Eero Pikkariainen
	Commissioned by
Date Spring 2013	Total Number of Pages and Appendices 57 + 6
<p>The score of this thesis was to find methods and tools for measuring research and development (R&D) activities. The primary objective was to find methods for the company management for monitoring development activities. The second objective was to find a tool that provides appropriate measures of R&D activities for the management.</p> <p>The research methods used were theme interviews with individuals and groups and a SWOT analysis. In the first stage the company management was interviewed individually. Second stage consisted of a product developer group interview. In the last stage the product developers made a SWOT analysis about the results of management interviews. This interview examined which indicators describe the management and product developers product development performance. The purpose of the SWOT analysis was to provide feedback for the product developers about the value of the indicators. Results of the SWOT analysis were finally used for evaluating the indicators.</p> <p>It was found out at the beginning of the research that the R&D requires a product development information system. The purpose of this information system to gather information on the activities and progress of the project. The gathered information is used to get rational values into the indicators for the management. It was also observed during the interviews that the product development requires better organization and structure during projects. It was decided to use the four point of views described in the Balanced Scorecard method. The Balanced Scorecard method is suited for the product development more effectively than traditional financial measures because the ability to take intellectual capital into account. The full scale Balanced Scorecard project was not initiated and use of the Balanced Scorecard was only used at the R&D department.</p> <p>As a result of this research it was proposed that R&D department also requires an ERP system. The ERP system would improve the management of future projects and provide the information system for the indicators. Based on the interviews a set of indicators was constructed. The set should be implemented as a part of the proposed ERP system</p>	
Language of Thesis	Finnish
Keywords	Research and development, Balanced Scorecard
Deposited at	<input checked="" type="checkbox"/> Electronic library Theseus <input checked="" type="checkbox"/> Library of Kajaani University of Applied Sciences

SISÄLLYS

1 JOHDANTO	1
2 TUTKIMUKSEN TEOREETTISEN VIITEKEHYKSEN TARKASTELU	3
3 TUOTEKEHITYS	4
3.1 Tuotekehityssuppilo-malli	7
3.2 Stage-gate -malli	8
3.3 Vesiputous-malli	8
3.4 Milestone-malli	9
3.5 Daily Build –malli	10
4 YRITYSTOIMINNAN MITTARIT	12
4.1 Yritystoiminnan mittaamisen perusteita	12
4.2 Mittaamisen kolme apuvälinettä	14
4.2.1 PDCA	14
4.2.2 Toiminnanohjausjärjestelmät	15
4.2.3 SWOT -analyysi	15
5 BALANCED SCORECARD – TULOSKORTIT	18
5.1 Taloudellinen näkökulma	20
5.2 Asiakasnäkökulma	21
5.3 Sisäisten prosessien eli tehokkuusnäkökulma	21
5.4 Oppimis- ja kasvunäkökulma	22
6 TUTKIMUSSUUNNITELMA	23
6.1 Tutkimuksen taustaa	23
6.2 Tutkimusongelma	23
6.3 Ongelmakenttä	23
6.4 Tutkimusmenetelmät	24
6.5 Tutkimuksen haastattelut	25
6.6 Kysymykset	25
7 TUTKIMUSTULOKSET	28
7.1 Johtoryhmän haastattelujen vastaukset	28

7.2 Henkilöstön ryhmähaastattelun vastaukset	31
7.3 Henkilöstön SWOT -analyysi	33
8 TULOSTEN KÄSITTELY	41
8.1 Mitattavat tuotekehityksen ominaisuudet	41
8.2 Suuntaviivat mittaristolle	43
8.3 Tiedon hankinta mittareihin	44
8.3.1 Projektin kustannukset	44
8.3.2 Aikataulujen toteutuminen	44
8.3.3 Tuotteen hinnan muodostuminen	45
8.3.4 Virheiden korjaukset	45
8.3.5 Tukitoimien määrä	46
8.3.6 Suunnittelukierrosten määrä	46
8.3.7 Henkilöresurssien kuormitus	46
8.3.8 Projektin aikaiset poikkeamat	47
8.3.9 Luovuus / uutuusarvo	47
8.3.10 Opiskeluun käytetty aika	48
8.4 Mittariston muodostaminen	48
8.5 Mittarit ja SWOT- analyysit	51
8.6 Pohjaksi ohjelmiston vaatimusmäärittelylle	52
8.7 Mittariston katselmointi ja yhteenveto	54
9 YHTEENVETO	55
LÄHTEET	56
LIITTEET	

1 JOHDANTO

Tutkimuksen innoittajana on toiminut tuotekehityksen tarkkailun ja mittaamisen vaikeus. Kohde yrityksessä on kohdattu ongelma tuotekehityksen toimivuuden ja tuottavuuden mittaamisessa ja näin ollen on herännyt kysymys, että millaisia menetelmiä tai työkaluja olemassa tuotekehityksen toiminnan mittaamiseen ja millainen kävisi juuri kohde yritykselle?

Ongelmaa tarkkailtaessa huomataan nopeasti, että mittareita on vaikea toteuttaa ilman järjestelmällistä tiedonkeruuta tuotekehityksen toiminnasta ja projektien etenemisestä. Kohde yrityksen tuotekehityksessä ei ole käytössä tietojärjestelmiä ennen tutkimusta.

Mittareiden näyttämät mittaustulokset ovat myös hyvin vaikeita tulkita, ellei ole mihin vertailutuloksia tai tavoitteita mihin verrata. Tämän vuoksi tuotekehityksessä pitää olla tiedonkeruujärjestelmä joka antaa mahdollisuuden verrata nykytilannetta menneisyyteen.

Tiedonkeruuta on myös vaikea suorittaa, ellei osata ennustaa mitä tehdään tai milloin tehdään eli ilman töiden asianmukaista organisointia. Tämän vuoksi on syytä harkita tiedonkeruujärjestelmän sijaan toiminnanohjausjärjestelmää.

Tutkimuksessa käydään läpi millaisin mittarein yrityksen toimintaa voidaan mitata ja millaisia hyvien mittareiden tulee olla. Mittareiden määrittämiseksi haastatellaan yrityksen johtoryhmää, jotta saadaan selville millaiset ominaisuudet juuri heitä kiinnostaa, näin mittaristosta saadaan kohde yrityksen toimintaan sopiva. Mittareiden määrittelyyn otetaan avuksi Balanced Scorecard ja siitä etenkin neljä näkökulmaa. Mittareiden toimintaedellytyksien luomiseksi luodaan myös katsaus toiminnanohjausjärjestelmiin ja yleisesti tuotekehitykseen ja sen johtamiseen.

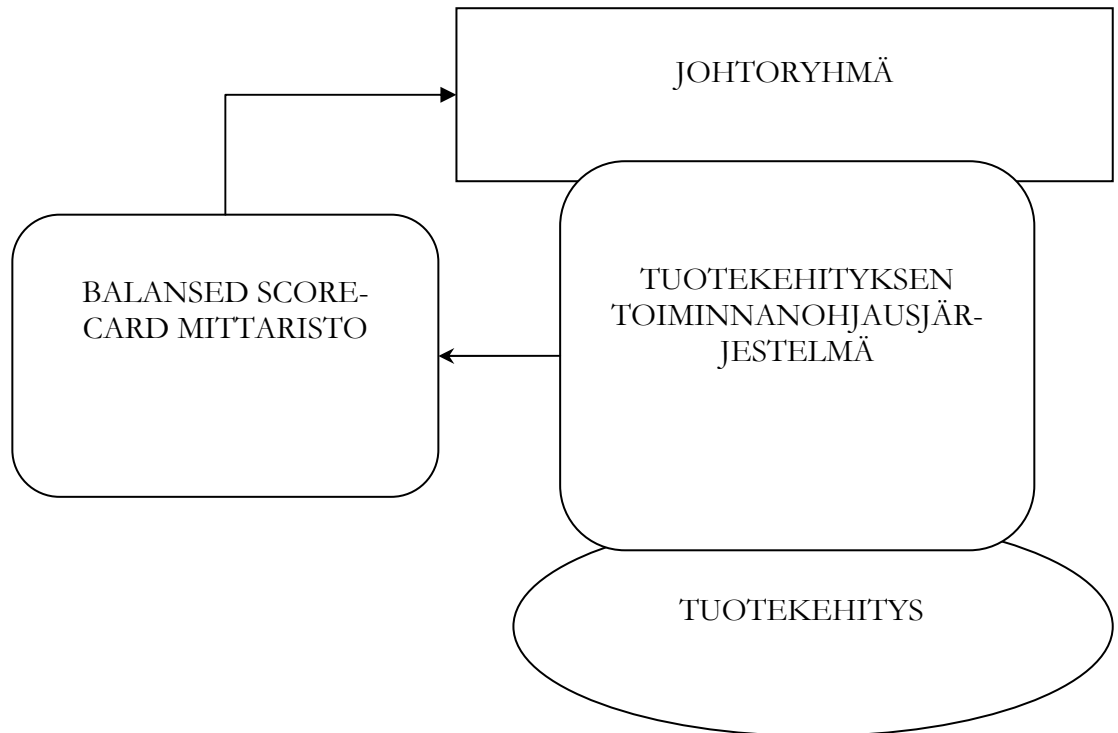
Tutkimus suoritetaan yritykseen, joka on kasvanut noin 10 työntekijän yrityksestä noin 30 työntekijän yritykseksi. Samassa tahdissa myös yrityksen tuotekehitys on kasvanut parin työntekijän yksiköstä 11 työntekijän osastoksi. Yrityksessä tuotteet suunnitellaan lähes täysin omassa tuotekehityksessä, joten omaa suunnittelutyötä tehdään paljon. Suuresta suunnittelun määrästä johtuen tuotekehitysosaston koko on varsin suuri henkilöstömäärän verrattuna. Yrityksen toiminnalle nopea tuotekehityssykli on tärkeä, koska suuri osa projekteista on asiakaskohtaisesti räätälöitäviä projekteja.

Tikkanen ottaa esiin osuvasti tämän tutkimuksen liikkeelle panneen ajatuksen.

”Yritysten tulisikin päättäväisemmin kehittää menetelmiä ja järjestelmiä koko projektisalkunsa arvioimiseen uuden liiketoiminnan kehittämisen näkökulmasta. Liiketoiminnallisesti vähemmän lupaavia hankkeita tulisi rohkeammin lopettaa ja ohjata resurssit hankkeisiin, joilla on aitoja liiketoiminnallisia näkymiä”. (Tikkanen 2006, 79)

2 TUTKIMUKSEN TEOREETTISEN VIITEKEHYKSEN TARKASTELU

Tutkimus tapahtuu johtoryhmän ja tuotekehityksen toimintaympäristössä. Johtoryhmän toimintaa, liittyen tuotekehitykseen, tutkitaan mittausmenetelmien kartoittamiseksi. Tuotekehityksen toimintaa tutkitaan soveltuvien mittausmenetelmien kartoittamiseksi.



Kuva 1. Tutkimuksen teoreettinen viitekehys

Alkutietona on, että tuotekehitystoimintaan liittyy suuressa määrin aineeton pääoma. Tämän vuoksi tutkitaan mahdollisuutta soveltaa aineettomaan pääomaan hyvin sovellettavia Balanced Scorecard -menetelmän neljän näkökulman mittareita tuotekehitystoiminnan mittaamiseen. Alkutietona on myös, ettei tuotekehityksen toiminnassa ole tällä hetkellä tiedonkeruujärjestelmiä, joten tutkitaan mahdollisuuksia perustaa tuotekehitykseen toiminnanohjausjärjestelmä, jolla voidaan muiden hyötyjen ohessa suorittaa myös tiedonkeruu mittaristoon. Teoreettinen viitekehys on esitetty kuvassa 1.

3 TUOTEKEHITYS

Tutkimuksessa käsitellään tuotekehitystä, joten on johdonmukaista aloittaa tutustumalla hieman tuotekehittämiseen ja sen johtamiseen.

Tuotekehittämisessä käsitellään paljon aineetonta pääomaa, mutta mitä aineeton pääoma sitten on? Kaplan ja Norton jakavat aineettoman pääoman kolmeen ryhmään:

- inhimillinen pääoma eli tietämys, taidot ja osaaminen
- informaatiopääoma eli tietojärjestelmät, tietokannat ja tekninen infrastruktuuri
- organisaatiopääoma eli kulttuuri, johtajuus, tiimityö ja tietojohdaminen (Kaplan & Norton 2003, 69).

Näistä kolmesta ryhmästä voidaan johtaa tutkimuksen tarkoitus eli pyritään parantamaan tutkimuksen tuloksena tulevalle työkalulle yrityksen informaatiopääomaa eli tässä tapauksessa kehittämällä tietojärjestelmä. Tietojärjestelmän tarkoitus on vuorostaan kasvattaa organisaatiopääomaa eli parantaa johtajuutta ja tiimityötä. Johtajuuden parantumisen myötä tuotekehityksen tärkeimpien ominaisuuksien eli inhimillisen pääoman tietämyksen, taitojen ja osaamisen kehittyminen tulee mahdolliseksi.

Tuotekehittämisen johtamisen tavoitteena on tarjooman jatkuva parantaminen, eli tuotteiden ja palvelujen kehittäminen asiakkaiden ja kolmansien osa puolien kanssa. Tuotekehityksen johtamista taas ohjaa yrityksen tutkimus- ja kehitysstrategia eli T&K –strategia. (Tikkanen 2006, 75)

Kaplan ja Norton muotoilevat tuotekehityksen ydintoiminnoksi suunnittelu- ja kehitysprosessin, jonka avulla markkinoille tuodaan uusia tuotekonsepteja. Onnistunut suunnittelu- ja kehitysprosessi kulminoituu tuotteeseen, jolla on halutut ominaisuudet, joka kiinnostaa kohdemarkkinoita ja jota voidaan tuottaa tasalaatuisena ja tyydyttävän voiton mahdollistavien kustannuksin. Edellä mainittujen vaatimusten lisäksi kehitysprosessin on saavutettava omat valmistusaikaan ja kehityskustannuksiin liittyvät tavoitteensa. (Kaplan & Norton 2003, 156)

Kaplan ja Norton muotoilevat tuotekehityksen toiminnan monimutkaiseksi toimintokokonaisuudeksi, joka on yhteydessä liiketoiminnan useisiin eri alueisiin. (Kaplan & Norton 2003, 156)

Tuotekehitystoiminta organisoidaan selkeästi määritellyiksi projekteiksi. Yksi projekti on ajallisesti määritelty hanke, jolla on selkeät tavoitteet, resursointi, johto sekä tarkastuspisteissä eli Toll Gates:sa menestyksellisyysmittarit. Projektijohdon rooli, oikeat tarkastuspisteet sekä oikeat mittarit projektin edistymisen ja tuloksellisuuden mittaamiseen ovat projektin onnistumisen kannalta erityisen tärkeitä. (Tikkanen 2006, 76 - 77)

Tuotekehityksen toiminnan tärkeä käsite on tuotekehitysprojektiportfolio eli englanniksi Product Development Project Portfolio. Tämä portfolio on projektikannan ja yksittäisten projektien johtamista, projektien keskinäistä yhteensovittamista ja tuotekehittämisen tulosten saattamista asiakkaiden hyödyksi. (Tikkanen 2006, 77)

Tikkasen (2006) mukaan tuotekehitysjohdokselle voidaankin määritellä seuraavat päätehtävät.

- Ensimmäinen on tuotekehityksen tuotekehitysprojektiportfolion hallinta.
- Toinen on portfolioon kuuluvien yksittäisten projektien aloittaminen, johtaminen ja tarvittaessa myös projektien päättäminen.
- Kolmas on projekteihin liittyvien verkostosuhteiden johtaminen.
- Neljäs ja viimeinen tehtävä on tuotekehityksen tulosten hyödyntämisen varmistaminen uusille tai olemassa oleville asiakkaille.

Kaplan ja Norton määrittelevät, että hyvän tuotekehitysportfolion tulisi koostua viiden tyyppisistä projekteista, jotka käydään läpi seuraavaksi (Kaplan & Norton 2003, 154).

1. Perustutkimus ja edistyneistä kehitysprojekteista, joilla luodaan uutta tietoa ja teknologiaa, jota voidaan soveltaa kaupallisissa projekteissa. Yleensä tämän tyyppisen perustutkimuksen tekevät erilliset organisaatiot.
2. Läpimurtotuotteiden kehitysprojekteissa on tarkoituksena luoda uusia tuotteita, joissa tietoa ja tekniikkaa käytetään ja sovelletaan ennen käyttämättömällä tavalla. Tällaisissa projekteissa syntyy yleensä uusi tuoteryhmä tai tuotelinja. Tällaiset tuotekehitysprojektit kestävät yleensä vuosia.
3. Tuotealustan kehitysprojekteissa kehitetään jollekin tuoteryhmälle seuraava sukupolvi. Kehitetään uusi alusta jonka perusarkkitehtuurin laajalle tuotesarjalle. Tätä tuote-

sarjaa todennäköisesti jatko kehitetään ja tuodaan markkinoille seuraavien vuosien aikana. Projektit saattavat sisältää useita edellisen sukupolven teknisiä ominaisuuksia, mutta niissä huomioidaan myös viimeaikainen tekninen kehitys, joka mahdollistaa paremmat ominaisuudet ja toiminnot. Tällaisille projekteille on ominaista, että ne vaativat huomattavia resursseja.

4. Jatkokehitysprojekteissa kehitetään tuotealustaan ominaisuuksia, jotta siitä syntyy tietylle markkinasegmentille suunnattu tuote. Uudistuksien tarkoituksena voi olla parantaa tuotteen toimivuutta tai alentaa kustannuksia. Esimerkiksi tietokoneissa voi olla hitaammalla prosessorilla varustettu malli tavallisille käyttäjille, sekä nopeammalla prosessorilla varustettu malli vaativille käyttäjille. Jatkokehitysprojekteille on ominaista, että niihin tarvitaan paljon vähemmän resursseja kuin tuoterunko- tai läpimurto- tuotteiden kehitysprojekteissa, koska niissä käytetään nykyisten tuotteiden ja prosessien ominaisuuksia.
5. Yhteisprojekteissa yritys voi hankkia uuden prosessin tai tuotteen toiselta yritykseltä joko alihankintana tai lisenssillä. Yhteistyöprojekteihin voidaan turvautua esimerkiksi, kun
 - projektia varten ei ole riittävästi resursseja,
 - ponnisteluista huolimatta ei päästy haluttuun lopputulokseen tai
 - toisella yrityksellä on jo olemassa perustoiminnot uutta prosessia tai tuotetta varten ja niiden ostaminen on halvempaa kuin uuden kehityksen yrittäminen yrityksen sisällä.

Kaplanin ja Nortonin mukaan lähes aina tuotekehitysprosessista löytyy yleensä seuraavat kolme vaihetta (Kaplan & Norton 2003, 156-157).

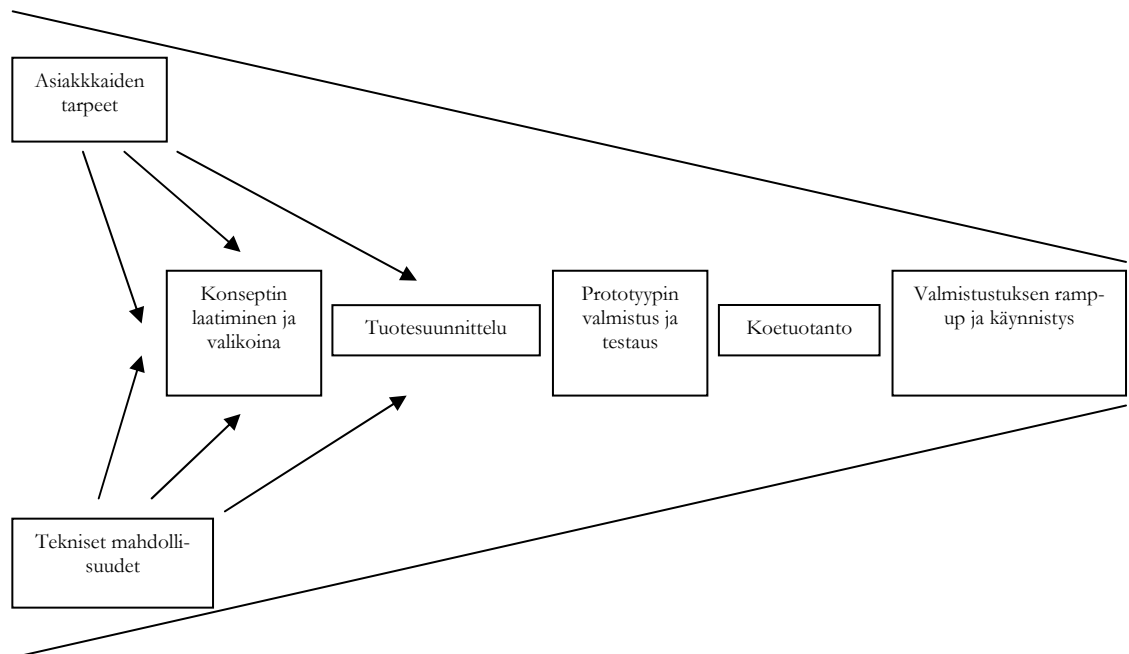
1. Tuotekonseptin kehitys, jossa projektiryhmä perehtyy markkinatutkimukseen, kilpailuviin tuotteisiin, tekniikkaan ja tuotantomahdollisuuksiin voidakseen määritellä perusarkkitehtuurin uudelle tuotteelle. Vaihe alkaa konseptin suunnittelusta ja siinä arvioidaan tuotteen toiminnallisuus sekä ominaisuudet, arvioidaan kohdemarkkinoita sekä hintaa ja tuotantokustannuksia.

2. Tuotesuunnittelussa projektiryhmä testaa tuotekonseptin valmistamalla malliin ja testaamalla sitä pienessä mittakaavassa, sekä tekemällä alkuinvestointi- ja rahoitus suunnitelman.
3. Yksityiskohtainen tuote- ja prosessisuunnitteluvaiheessa projektiryhmä suunnittelee ja valmistaa tuotteesta toimivat prototyypit. Samalla ryhmä huolehtii lopullisessa tuotannossa käytettävien työkalujen ja laitteiden suunnittelusta. Tälle vaiheelle on ominaista useat suunnittelu-muokaus-testaus –jaksot, joissa tuotetta ja tuotantoprosessia muokataan halutun lopputuloksen saavuttamiseksi.

Tuotekehitysprosessia voidaan kuvailla useilla eri tavoilla, mutta seuraavaksi käsittelemme muutamia Kaplanin ja Nortonin (2003) esiin nostamia malleja.

3.1 Tuotekehityssuppilo-malli

Tuotekehityssuppilo-mallissa tuotekehitysprosessi kuvataan suppiloksi, jonka alkupäässä oleva iso aukko kuvaa tuotekonseptien, tuotesuunnittelun ja valmistusprosessien suurta joustavuutta. (Kaplan & Norton 2003, 157)

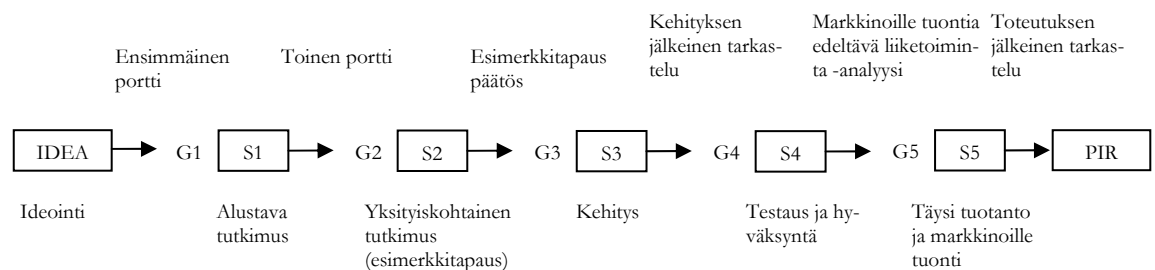


Kuva 2. Tuotekehityssuppilo- malli (Kaplan & Norton 2003, 157)

Projektin edetessä suppilo kapenee, kun tuotekonseptit, mallit ja prosessit määritellään tarkemmin ja vaihtoehtoja karsitaan. Tuotekehityssuppilo -malli on esitetty kuvassa 2. (Kaplan & Norton 2003, 157)

3.2 Stage-gate -malli

Stage-gate -mallissa uusi tuote kulkee eri vaiheiden läpi ja muuttuu alkuperäisestä tuotekonseptista valmiiksi tuotteeksi. Valmista tuotetta voidaan prosessin päätteeksi alkaa valmistamaan suuressa mittakaavassa. Stage-gate -malli on esitetty kuvassa 3. (Kaplan & Norton 2003, 157)

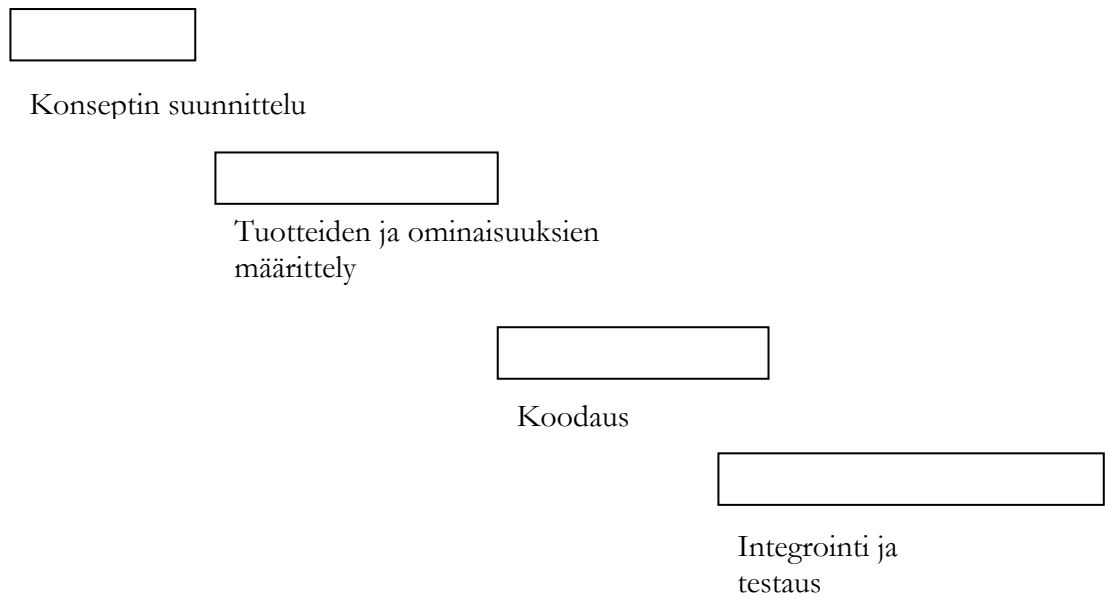


Kuva 3. Tuotekehitysprosessin stage-gate -malli (Kaplan & Norton 2003, 158)

Stage-gate -mallissa, kuten myös tuotekehityssuppilo -mallissa on mahdollista kohdistaa resursseja mahdollisimman tehokkaasti eri projekteille. Jokainen portti edustaa keskeyttämistä tai jatkamispäätöstä, jossa verrataan projektia muihin, samoista resursseista kilpaileviin projekteihin. Projekti voidaan lopettaa sen tulosten perusteella tai, kun saadaan uutta tietoa asiakkaasta, tekniikasta ja kilpailijoiden toimista. State-gate -malli tuo usein kaoottisiin tuotekehityshankkeisiin kurinalaisuutta. Malli pakottaa tarkastelemaan kaikkia projekteja säännöllisin väliajoin ja mahdollistaa projekteista luopumisen, mikäli ne eivät uuden tiedon valossa vaikuta lupaavilta. Tuotekehityshankkeiden karsiminen mahdollistaa, että yritys voi keskittää kehitysresurssinsa lupaavimpiin projekteihin. (Kaplan & Norton 2003, 157)

3.3 Vesiputous-malli

Vesiputous-malli on ollut vuosien ajan etenkin ohjelmistoyritysten suosima malli. Mallin prosessi koostuu konseptin suunnittelusta, tuotteen ja ominaisuuksien määrittelystä, koodauksesta sekä integroinnista ja testauksesta. Kuvassa 4 on esitetty vesiputous-mallin prosessi. (Kaplan & Norton 2003, 159)

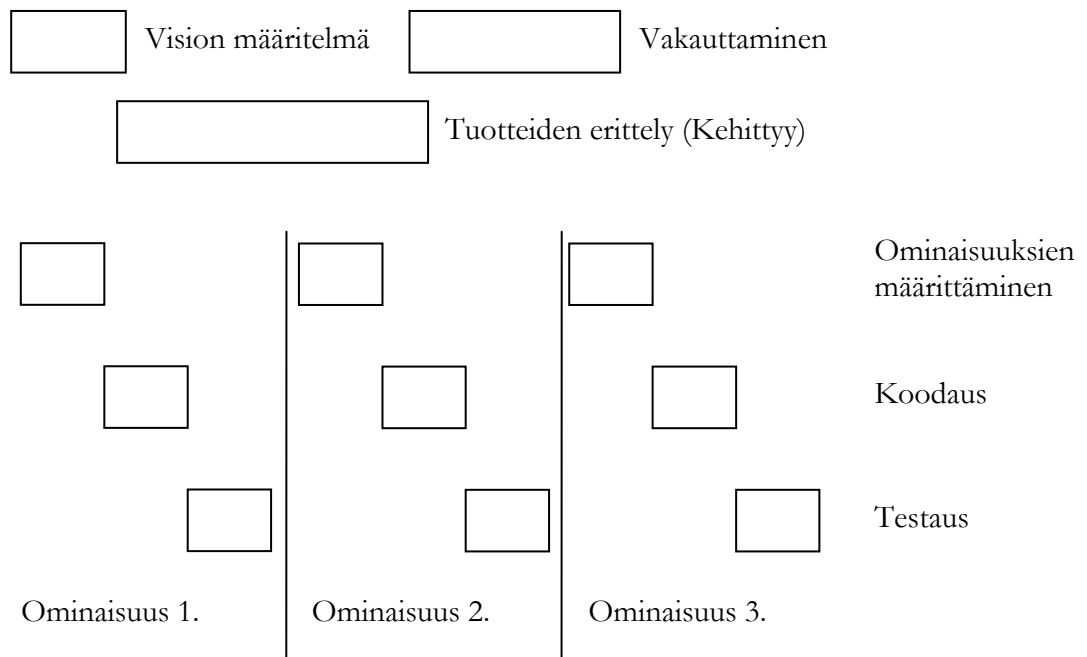


Kuva 4. Tuotekehitysprosessin vesiputous-malli (Kaplan & Norton 2003, 159)

Vesiputous-malli on käytännöllinen, kun asiakkaiden vaatimukset ja tarvittava tekniikka tunnetaan hyvin. (Kaplan & Norton 2003, 159)

3.4 Milestone-malli

Milestone-malli on eritoten ohjelmistokehitykseen tarkoitettu malli. Milestone-mallissa projektiryhmä hajottaa kehitystyön useaan vaiheeseen, joihin jokaiseen sisältyy suunnittelu, koodaus ja tuotteen toimivuuden testaus. Prosessin kuuluvat välitavoitteiden ansioista suunnittelijat voivat testata uuden tuotteen toimivuutta koko projektin ajan. Tämä malli eroaa vesiputousmallista, jossa testaus tehdään vasta lopussa, kun kaikki koodaus on tehty. Muutaman kuukauden välein projektiryhmä määrittelee kolme kehityksen välitavoitetta ja kohdistaa tiettyjä ominaisuuksia. (Kaplan & Norton 2003, 160)

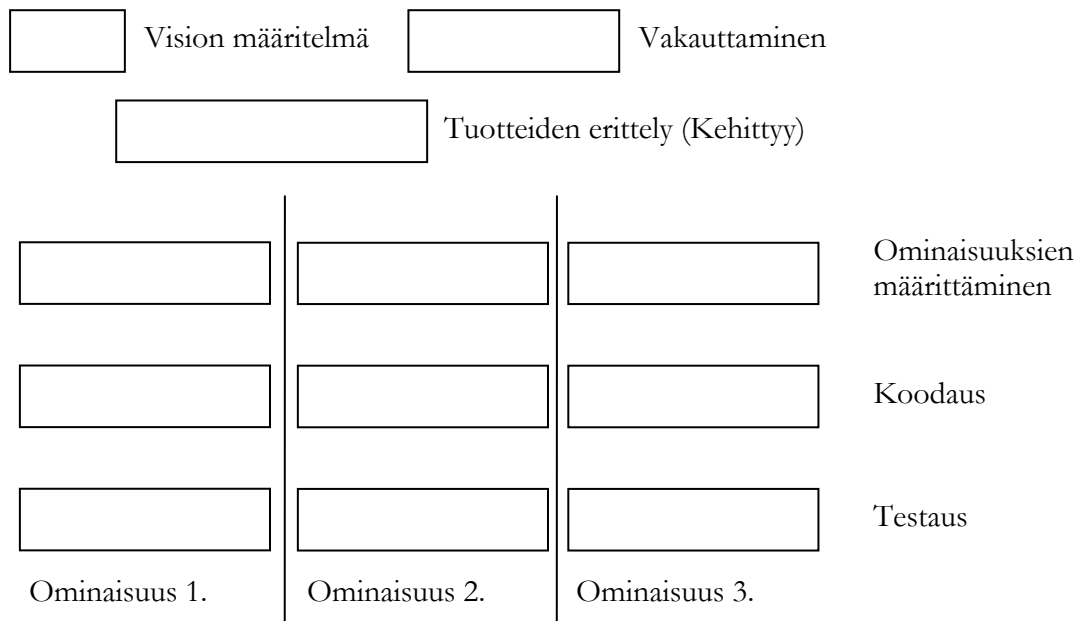


Kuva 5. Tuotekehitysprosessin milestone-malli (Kaplan & Norton 2003, 160)

Milestone-mallissa projektin lukkoon lyöty valmistumisaika on se mitä noudatetaan eli toisin sanoen ominaisuuksista voidaan tinkiä, jotta lukkoon lyöty valmistumisaika toteutuu. Ku-
vassa 5 on esitetty milestone-mallin prosessi. (Kaplan & Norton 2003, 160)

3.5 Daily Build –malli

Myös Daily Build -malli on tarkoitettu ohjelmisto kehitykseen ja on siten samantyylinen kuin milestone-malli. Tässä mallissa ohjelmoijat tekevät päivittäin tietyn koodin jonka sitten lähettävät eteenpäin. Yön aikana testataan koodin toimivuus jo olemassa olevassa rakenteessa ja samalla tunnistetaan koodivirheet, joita ohjelmoijat käsittelevät seuraavana päivänä.



Kuva 6. Tuotekehitysprosessin Daily Build -malli (Kaplan & Norton 2003, 161)

Ohjelmaan tehtyjä uudistuksia ei hyväksytä ennen kuin on saavutettu tarpeeksi alhainen virhetaso, eikä koodi aiheuta ongelmia muualla valmiissa tuotteessa. Näin ollen prosessin ansiosta lopullisesta tuotteesta on kokoajan olemassa käyttökelpoinen versio. Kuvassa 6 on esitetty Daily Build -mallin prosessi. (Kaplan & Norton 2003, 160)

4 YRITYSTOIMINNAN MITTARIT

Tuotekehitykseen tutustumisen jälkeen siirrytään tutustumaan siihen miten yritystoimintaa voidaan mitata. Yritystoiminnan mittareissa aloitetaan perusteista ja lopuksi tutustutaan kolmeen aineettoman pääoman mittaamiseen liittyvään apuvälineeseen.

4.1 Yritystoiminnan mittaamisen perusteita

Perinteisesti yrityksen toiminnan mittaamisella on tarkoitettu vain taloudellisen suorituskyvyn mittaamista. Nykyään kuitenkin taloudellisiin näkökulmiin rajattu näkökulma on kuitenkin laajentunut. Suorituskyky ja sen mittaaminen on muuttunut kokonaisvaltaiseksi. Perinteisesti mitattu taloudellinen näkökulma on ollut helposti mitattavaa määrällistä suorituskkyä. Nykyään tärkeiksi nousseet näkökulmat ovat huomattavasti vaikeammin mitattavaa laadullista suorituskkyä. Tällaisia ovat johdon kyky johtaa ihmisiä ja asioita, työntekijöiden motivaatio suorittaa tehtäviä, toimintojen nopeus ja laadukkuus sekä tuotteiden kyky tyydyttää asiakkaiden tarpeet. (Laitinen 1998, 13)

Tutkimuksessa käsitellään tuotekehitystä jonka mittaaminen perinteisin mittarein on hyvin vaikea. Tuotekehitykseen ei voida suoraan soveltaa tuotannon mittareita kuten katetta, koska tuotekehitys ei suoranaisesti myy mitään. Tämän vuoksi on johdon mukaista keskittyä tuotekehitykseen soveltuviin laadullisiin mittareihin.

Laitisen mukaan perinteiset mittarit olivat tarkoitettu lyhyen aikavälin asioiden korostamiseen, kun taas uudemmat strategiset mittarit pyrkivät pitkän aikavälin asioiden mittaamiseen. (Laitinen 1998, 33)

Perinteisissä mittareissa ei myöskään ole otettu huomioon aineetonta pääomaa. Aineettoman pääoman ymmärtämiseksi voidaan aineetonta pääomaa jakaa kolmeen ryhmään (Malmi, Peltola & Toivanen 2006).

1. Ensimmäinen on inhimillinen pääoma, kuten tietämys, taidot ja osaaminen.
2. Informaatiopääoma, kuten tietojärjestelmät, tietokannat ja tekninen infrastruktuuri on tekniikan tarjoama ryhmä.
3. Viimeinen on organisaatiopääoma, kuten organisaatiokulttuuri, johtajuus, tiimityö ja tietojohtaminen.

Laitinen asettaa kuusi vaatimusta hyvälle mittarille (Laitinen 1998, 47).

1. Mittarin on mitattava enemmän pitkän aikavälin kuin lyhyen aikavälin suorituskyyä.
2. On käytettävä taloudellisia ja ei-taloudellisia mittareita.
3. Mittareiden päivitys ja käyttö tulee olla mieluiten jatkuvaa kuin periodista.
4. Mittareiden tulee olla yksinkertaisia ja helppoja ymmärtää ja ottaa käyttöön.
5. Mittarit on oltava mahdollista sopeuttaa prosessin muutoksiin.
6. Suorituskyvyn mittareiden tulee täydentää toinen toisiaan.

Lähdettäessä tarkemmin tutkimaan, mitkä ovat mittarille hyviä ominaisuuksia niin Laitinen tiivistää hyvän mittarin ominaisuudet viiteen ominaisuuteen. Nämä ominaisuudet ovat relevanttius, edullisuus, validiteetti, reliabiliteetti ja uskottavuus. (Laitinen 1998, 121)

Relevanttius tarkoittaa mittarin kykyä tuottaa päätöksen teolle olennaista tietoa. Toisin sanoen, jos mittarilla on merkitystä tehtävään päätökseen, niin se on relevantti eli olennainen. (Laitinen 1998, 121)

Edullisuus tarkoittaa mittareissa, että kuinka paljon on jouduttu tekemään uhrauksia mittarin antaman mittaustuloksen eteen. Esimerkiksi ei ole edullista jos tarkankin tiedon saamiseksi on jouduttu ylläpitämään raskasta ja kallista seurantajärjestelmää. Eli mittarin arvon pitää olla edullisesti tuotettavissa. (Laitinen 1998, 127-128)

Validiteetti eli oikeellisuus kertoo mittarin kyvystä mitata oikein annettua mittauskohdetta. Esimerkiksi, jos tulokseen olennaisesti vaikuttavia asioita jätetään systemaattisesti pois mittariin syötettävästä tiedosta, niin mittari ei mittaa oikein. Tällöin mittarin validiteetti on huono eli mittari on harhainen. (Laitinen 1998, 129-130)

Reliabiliteetti eli mittarin tarkkuus on ominaisuus joka kertoo, että antaako mittari aina samanlaisen mittaustuloksen samanlaisesta mittaustutkimuksesta. Hyvä validiteetti ei takaa mittarille hyvää reliabiliteettia, koska mittaustulokset voivat olla systemaattisesti harhaisia vaikka ovatkin tarkkoja. (Laitinen 1998, 131)

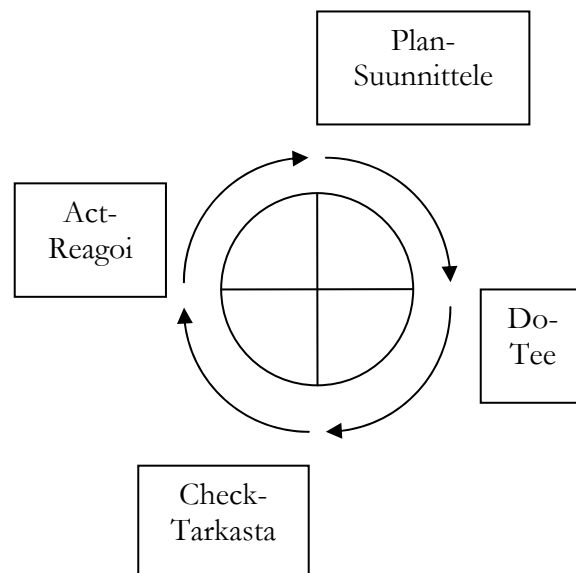
Uskottava mittari on sellainen mittari johon päätöksen tekijä luottaa niin paljon, että huomioi sen antaman tuloksen päätöstä tehdessään. Jos mittari ei ole päätöksen tekijän mielestä uskottava, niin mittarin on hyödytön. (Laitinen 1998, 133)

4.2 Mittaamisen kolme apuvälinettä

Seuraavaksi käydään läpi kolme perusmenetelmää joita kannattaa hyödyntää mittaamisen, mittaristojen luomiseen ja uudistamiseen sekä mittaristojen käyttämiseen. Nämä menetelmät eivät siis ole yksinään mittareita.

4.2.1 PDCA

Yritystoiminnan mittaamisen yhteydessä on hyvä ottaa myös esiin PDCA -parannusympyrä tai toiselta nimeltään Demingin pyörä. Demingin pyörässä ajatus on jatkuvassa parantamisessa tai toiselta nimeltään tieteelliseen tiedon parantamiseen. Ensimmäinen vaihe on suunnitteluvaihe eli Plan = P. Toinen vaihe on toteuttamisen vaihe eli Do = D. Kolmas vaihe tarkistamisen tai oppimisen vaihe eli Check = C. Viimeinen vaihe on tarkistamisen pohjalta tehtävät toimet eli Act = A. (Karjalainen & Karjalainen 2002)



Kuva 7. PDCA- eli Demingin pyörä (Arveson 1998)

PDCA nousee usein esiin puhuttaessa laatujohtamisesta tai toiminnan parantamisesta tai tehostamisesta. Mittaristoihin on hyvä soveltaa PDCA:ta, kun mittaristoa perustetaan tai uudistetaan. Kuvassa 7 on esitetty Demingin pyörän toimintamalli. (Arveson 1998)

4.2.2 Toiminnanohjausjärjestelmät

Toinen apuväline mittareille on toiminnanohjausjärjestelmät. Yritystoiminnan mittareihin tarvittava tieto voidaan kerätä toiminnanohjausjärjestelmistä, koska toiminnanohjausjärjestelmien pohjana toimivat tietokannat. Tietokannoista on helppo kerätä haluttua tietoa, kuten tässä tapauksessa mittareiden tarvitsemaa tietoa.

Toiminnanohjausjärjestelmä eli englanniksi Enterprise Resource Planning ja lyhennettynä ERP. Toiminnanohjausjärjestelmät ovat materiaalin- ja varastonhallinnasta kehitettyjä järjestelmiä koko yrityksen toiminnanohjaukseen. (Janson, Karvonen, Mattila, Nurmilaakso, Ollus, Saikari, Ali-Yrkkö & Ylä-Anttila 2001)

Kaseva kiteyttää toiminnanohjausjärjestelmän olevan integroitu, modulaarinen tietojärjestelmä joka yhdistää yrityksen kaikki toiminnot yhdeksi hallittavaksi kokonaisuudeksi. (Kaseva 2011)

4.2.3 SWOT -analyysi

Kolmas apuväline mittaamisessa on tässäkin tutkimuksessa tutkimusmenetelmänä käytetty SWOT –analyysi.

SWOT –analyysi on 1970-luvun alussa esitelty analysointi malli. Mallilla on tarkoitus analysoida mitä yritys osaa tehdä nyt eli vahvuudet ja heikkoudet. Lisäksi mallilla analysoidaan mitä yritys voisi tehdä kun otetaan huomioon ulkoinen ympäristö eli ulkoisen mahdollisuudet ja uhat. (Olve, Roy & Wetter 1998, 51)

Laitinen (1998, 42) määrittelee SWOT -analyysin neljä tekijää seuraavasti:

- S – strenghts – vahvuudet
- W – weakness – heikkoudet
- O – opportunities – mahdollisuudet
- T – threats – uhat

Ennustettua, nykyistä ja historiallista tietoa hyväksikäyttävä menetelmä tuottaa käsitys yrityksen asemasta sisäisten tekijöiden ja ympäristön suhteen yrityksen toiminnan eri osa-alueilla. Sisäisillä tekijöillä tarkoitetaan vahvuuksia ja heikkouksia ja ympäristöllä mahdollisuuksia ja uhkia. Tämä analyysi menetelmä on erityisen käyttökelpoinen yrityksen nykyisen ja tulevan aseman arvioinnissa, joka muodostaa koko suorituskyvyn kehittämisen perustan. (Laitinen 1998, 42-43)

	Myönteiset tekijät	Kielteiset tekijät
Yritys	Vahvuudet	Heikkoudet
Ulkoinen ympäristö	Mahdollisuudet	Uhat

Kuva 8. SWOT -analyysi (Olve ym. 1998)

Kuvassa 8 esitetyssä nelikentässä olevat neljä osa-aluetta Laitinen (1998) esittää kysymyksinä seuraavasti:

- Mitkä ovat yrityksen vahvat puolet eli tehokkaasti hoidetut toiminnot.
- Mitkä ovat yrityksen heikot puolet eli tehottomasti hoidetut toiminnot.
- Mitä ympäristön muutoksia yritys voi hyödyntää mahdollisuuksina eli muutokset, jotka parantavat toimintojen suorituskykyä.
- Mitä ympäristön muutoksia yrityksellä on syytä pelätä uhkina eli muutokset, jotka heikentävät toimintojen suorituskykyä suhteessa kilpailijoihin.

Malmi, Peltola ja Toivanen käyttävät SWOT- analyysiä kriittisten menestystekijöiden määrittämisessä. Tällöin menetelmä toimii parhaiten yhteenvetoanalyysinä, jolloin voidaan käyttää hyväksi tosiasioita ja välttää epämääräistä ja pintapuolista ajattelua. (Malmi ym. 2006, 106)

Samat seikat pitävät paikkansa myös muunlaisessa SWOT -analyysin käytössä. Tässä tutkimuksessa SWOT -analyysiä käytettiin vahvuuksien, heikkouksien, mahdollisuuksien ja uhkien kartoittamiseksi mittareille, ei koko liiketoiminnalle.

5 BALANCED SCORECARD – TULOSKORTIT

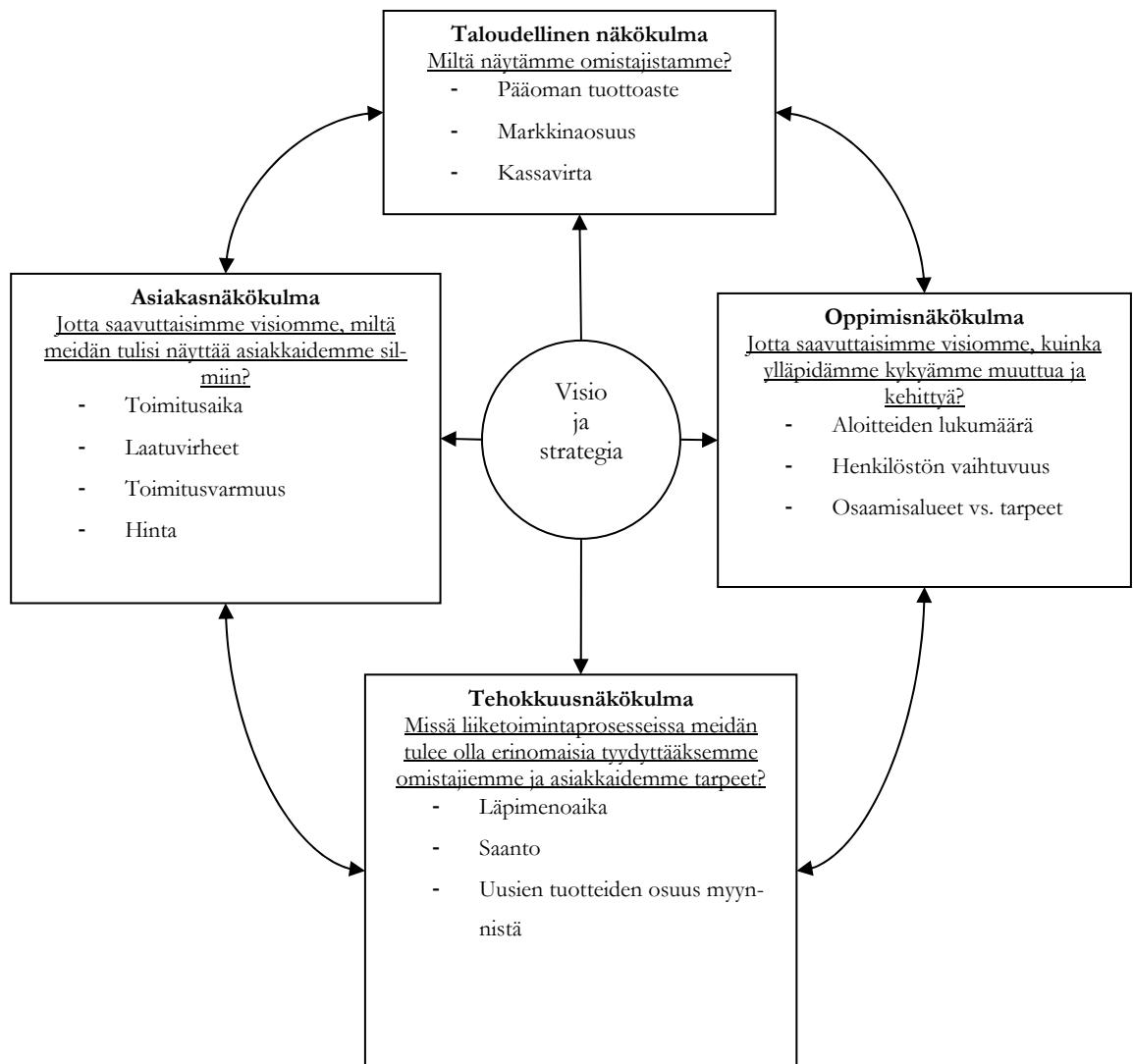
Edellisessä osiossa käytiin läpi mittareita ja niiden kehittämistä taloudellisista mittareista enemmän ei-taloudellisia ominaisuuksia mittaaviksi. Mittareiden soveltamiseksi tuotekehittämiseen otettiin avuksi tässä tutkimuksessa Balanced Scorecard menetelmä.

Balanced Scorecard, myöhemmin myös lyhenne BSC, eli suomeksi tulokortit, on strategisen johtamisenmenetelmä jonka Robert S. Kaplan ja David Norton esittelivät vuonna 1992 (Kaplan & Norton 1992, 8).

Menetelmän tarkoitus on mitata paremmin sitä mihin taloudelliset mittarit pystyvät huonosti eli yrityksen kykyä käyttää aineetonta pääomaa. Toisin sanoa voidaan ajatella lentokoneenohjaamo tyypisesti, että mittaristot antavat johdolle moniulotteista tietoa joka auttaa ohjaamaan yritystä oikeaan suuntaan pitemmälläkin aikavälillä. Perusajatuksena on, että yrityksen visio ja strategia ovat tiukasti sidoksissa mittareihin. (Malmi ym. 2006)

Balanced Scorecard menetelmässä tuodaan samaan viitekehykseen keskenään vertailu kelpottomia mittareita. Tällöin mitataan taloudellisia ja ei taloudellisia ominaisuuksia, joilla kuitenkin on vaikutus yrityksen taloudelliseen suorituskyyyn. (Laitinen 1998, 284)

Moniulotteisuus mittareihin saadaan tutkimalla asioita neljältä näkökulmalta, jotka ovat talous, asiakkaat, sisäiset prosessit sekä oppiminen (Kaplan & Norton 1992, 11; Malmi ym. 2006, 93). Kuvassa 9 on esitetty Balanced Scorecardin toiminta-ajatus.



Kuva 9. Balanced Scorecardin toiminta-ajatus (Kaplan & Norton 1992, 11; Malmi ym. 2006, 17).

Lyhykäisyydessään Kaplan ja Norton (1992, 44) luokittelevat neljän näkökulman mittarit seuraavasti:

- Taloudellinen näkökulma on; sijoitetun pääoman tuotto ja taloudellinen lisäarvo.
- Asiakasnäkökulma on; asiakastyytyväisyys ja -uskollisuus ja markkinaosuus.
- Sisäisten prosessien eli tehokkuusnäkökulma on; laatu, läpimenoaika, hinta ja uusien tuotteiden julkaisumäärät.
- Oppimis- ja kasvunäkökulma on; työntekijöiden tyytyväisyys ja tietojärjestelmä kyvyt.

Seuraavassa tutustutaan kuitenkin tarkemmin näihin neljään näkökulmaan

5.1 Taloudellinen näkökulma

Kysymyksenä: Mitä osakeomistajat odottavat taloudellisesta suorituskyvystämme? (Kaplan & Norton 2006, 19)

Taloudellinen näkökulma voitaisiin kuvailla myös omistajanäkökulmaksi, eli näkökulmaksi joka kiinnostaa yrityksen omistajia. Yleensä omistajia kiinnostavat yrityksen taloudelliset seikat. Julkisella puolella taloudelliset tekijät ovat omistajalle eli yhteiskunnalle lähinnä rajoittava tekijä kuin tavoite. (Malmi ym 2006, 25)

Taloudellisella näkökulmalla on kaksi roolia, koska ne kuvaavat kuinka strategia on taloudellisesti onnistunut, sekä toisaalta myös määrittävät tavoitteita joihin muilla mittareilla ja niiden kuvaamilla strategioilla pyritään. Tavoitteet taas vaihtelevat sen mukaan missä tilanteessa yritys sillä hetkellä on. Kasvuvaiheessa oleville yrityksille tavallisia mittareita ovat kasvua kuvaavat mittarit. Ylläpitovaiheessa oleville yrityksille tavallisia mittareita ovat taas kannattavuutta kuvaavat mittarit. Elinkaaren loppuvaiheessa oleville yrityksille kassavirran mittaaminen on hyvin tavallista. (Malmi ym. 2006, 26)

Joskus voi olla hyvä valita taloudellisiin mittareihin tasapainottavia mittareita. Tasapainottaviksi mittareiksi kannattavuus mittareille voidaan valita esimerkiksi riskeistä kertovia mittareita. (Malmi ym. 2006, 26) Tämä näkökulma on helppo tiivistää yhteen sanaan, raha.

5.2 Asiakasnäkökulma

Kysymyksenä: Miten luomme arvoa asiakkaillemme, jotta saavutamme tavoittelemamme taloudelliset tavoitteet? (Kaplan & Norton 2006, 19)

Asiakasnäkökulman mittari voidaan jakaa kahteen kategoriaan. Ensimmäinen on perusmittarit, jotka yrityksen näkökulmasta heijastavat onnistumista markkinoilla ja asiakasrajapinnassa. Yleensä tällaisia mittareita ovat markkinaosuus, asiakastyytyväisyys, asiakaskannattavuus, asiakasuskollisuus sekä uusien asiakkaiden lukumäärä. Nämä mittarit kertovat yrityksen näkökulmasta onnistumisista markkinoilla ja asiakasrajapinnassa ja nämä mittarit ovat yleensä hyvin samanlaisia kaikissa organisaatioissa (Malmi ym. 2006, 26)

Toinen on asiakaslupausmittarit, eli mittarit jotka kuvaavat yrityksen kilpailustrategian ydintä. Nämä mittarit kertovat mitä yrityksen tulisi tarjota asiakkailleen, jotta he olisivat tyytyväisiä ja uskollisia ja jotta yritys houkuttelisi uusia asiakkaita ja saavutettaisiin haluttu markkinaosuus. Asiakaslupausmittareissa näkökulma on näin ollen enemmän asiakkaan kuin yrityksen. Esimerkkejä tämän näkökulman mitattavista ominaisuuksista on hinta ja laatu. Asiakaslupausmittareiden tulisi selkeästi kertoa millä yritys aikoo menestyä kilpailussa. (Malmi ym. 2006, 26-27) Asiakasnäkökulmassa mittareissa on nimensä mukaisesti tärkeää olla asiakasnäkökulma. Näin ollen mahdollinen apu asiakkailta mittareita valittaessa antaa hyvää perspektiiviä asiaan.

5.3 Sisäisten prosessien eli tehokkuusnäkökulma

Kysymyksenä: Mitkä prosesseistamme on oltava erinomaisia, jotta täyttäisimme asiakkaidemme ja omistajiemme odotukset? (Kaplan & Norton 2006, 19)

Sisäisten prosessien näkökulmassa tarkastellaan ja mitataan sellaisia prosesseja jotka mahdollistavat edellisten taloudellisen ja asiakasnäkökulmien tavoitteiden saavuttamisen. Mitattavat prosessit on valittava yrityksen kilpailustrategian mukaan. Kaikkia yrityksen ydin- ja tukiprosesseja ei tule valita mukaan, vaan valitaan muutamia prosesseja mitattavaksi, joita sitten vaihdellaan ajan kuluessa tarpeen mukaan. (Malmi ym. 2006, 27) Mikäli yritykselle tuotekehitys on strategisesti tärkeä kilpailussa, niin se valitaan tässä näkökulmassa mitattaviin prosesseihin.

5.4 Oppimis- ja kasvunäkökulma

Kysymyksenä: Miten yhdensuuntaistamme henkisen pääomamme, yrityskulttuurin, järjestelmät ja ihmiset, jotta paranamme tärkeitä prosessejamme? (Kaplan & Norton 2006, 19)

Oppimisen- ja kasvunäkökulman mittareiden tulisi kertoa, että pystyykö yritys myös tulevaisuudessa kehittämään ja luomaan arvoa omistajilleen. Toisin sanoen on epätodennäköistä, että nykyisellä tietotaidolla, osaamisella tai järjestelmillä pystytään vastaamaan asiakkaiden vaatimuksiin tai sisäisten prosessien kehitystavoitteisiin. Tämä näkökulman tulisikin määritellä, minkälaisen infrastruktuurin kehittämiseen organisaation kannattaa keskittyä, jotta yrityksen menestys on taattu myös tulevaisuudessa. (Malmi ym. 2006, 28-29)

Voidaan sanoa, että organisaation oppiminen ja kasvu koostuvat kolmesta asiasta eli ihmisistä, järjestelmistä ja organisaation toimintatavoista (Malmi ym 2006, 29). Nämä asiat muodostavat ”Tuotekehitys”-kappaleessa läpikäydyn yrityksen aineettoman pääoman.

Oppimisen ja kasvun näkökulman mittarit ovat käytännön sovelluksissa BSC:n vaikein osio (Malmi ym 2006, 29). Tuotekehitysosaston mittaamisessa nämä mittarit ovat kuitenkin äärimmäisen tärkeitä toiminnan innovatiivisuuden ja ei-taloudellisen toiminnan vuoksi.

6 TUTKIMUSSUUNNITELMA

6.1 Tutkimuksen taustaa

Yrityksen johtoryhmä haluaa saada työkaluja tuotekehityksen toimivuuden ja resurssien käytön mittaamiseen. Tutkimuksen tarkoituksena on kartoittaa millaisia ominaisuuksia tuotekehityksestä halutaan mitata ja kuinka niitä voidaan mitata. Tutkimuksen tuloksien perusteella on myöhemmin tarkoitus etsiä menetelmä tai ohjelmisto, jolla mittaamista tulevaisuudessa suoritetaan.

Tutkimuksen aloittamisen aikaan yrityksessä ei ole käytössä järjestelmää tuotekehityksen toiminnan mittaamiseen. Yritykseen hankittiin tuotannonohjausjärjestelmä 2005, mutta se ei ole soveltuva tuotekehitystoiminnan mittaamiseen.

Johtoryhmä toimii tuotekehityspäällikön antaman informaation varassa. Tämän toiminnan etuna on välitön reagointi johtoryhmästä tuleviin toimiin. Ongelma on kuitenkin, ettei johtoryhmä tiedä tuotekehityksen kuormitusta ilman erillistä tapaamista tuotekehityspäällikön kanssa. Lisäksi inhimillisen vahingon riski oli suuri, kun tieto kulkee yhden ihmisen kautta eli unohtuuko jotain.

Johtoryhmä kokee, että tuotekehittäjiltä ei ole mahdollisuutta saada suoraa palautetta projektien ongelmista. Myös tuotekehittäjät kokevat, ettei heillä ole kanavaa, jolla tuoda projekteja koskevia mielipiteitä johtoryhmään.

6.2 Tutkimusongelma

Tutkimusongelmaksi muodostuu; miten mitata tuotekehityksen toimivuutta? Tutkimusongelman oheen muodostuu lisäksi kysymys; mitä tuotekehityksen ominaisuuksia johtoryhmä haluaa seurata?

Tuotekehityksen mittaamismenetelmät tulee olla sellaisia, että ne ovat kohdeyritykseen sopivia. Lisäksi on tärkeää, että mittarit ja mittausmenetelmät ovat sellaisia, että tuotekehityksellä on realistiset mahdollisuudet tarjota tietoa niihin.

6.3 Ongelmakenttä

Nykyisellään johtoryhmä ei pysty arvioimaan tuotekehityksen kuormitusta eikä projektien kulkua ja onnistumista. Tämän vuoksi johtoryhmän on vaikea suunnitella uusia tuotekehitys-

projekteja, koska sillä ei ole tilastoja tai materiaalia projektien kestosta tai resurssitarpeista. Tuotekehityksen johdolla on vuorostaan ongelmia osoittaa kuormituksen määrää ja uusien projektien vaikutusta muihin käynnissä oleviin projekteihin.

Pohjatietojen perusteella ennakko-olettamukseksi muodostuu, että tuotekehitykseen tarvitaan työkalu, jolla töitä voidaan organisoida ja kerätä tietoa mittareita varten. Tutkimuksen on siis yhtä tärkeää selvittää työkalun ominaisuuksia kuin siitä saatavia mittareita.

6.4 Tutkimusmenetelmät

Tutkimusmenetelmänä käytetään:

1. Teemahaastattelua yksilöille
2. Teemahaastattelua ryhmälle
3. SWOT -analyysiä ryhmälle.

Tutkimus etenee johtoryhmän yksilöhaastatteluista tuotekehittäjien ryhmähaastatteluun. Ryhmä haastattelun jälkeen tuotekehittäjät tekevät ryhmässä SWOT -analyysin saaduista tuloksista.

Johtoryhmän haastatteluilla on tarkoituksena kartoittaa tuotekehityksestä mitattavia kohteita, sekä työkalun tai toiminnanohjausjärjestelmän tärkeitä ominaisuuksia. Teemahaastattelua pidetään hyvänä menetelmänä, jotta saadaan aikaan hyvä keskustelu haastateltavan kanssa.

Tuotekehittäjien ryhmähaastattelulla on tarkoitus kartoittaa tuotekehittäjien näkemys tuotekehityksen ominaisuuksista, jotka he kokevat tärkeiksi johdolle ja joita on syytä mitata. Samalla myös tuotekehittäjät saavat antaa näkemyksensä tarvittavasta työkalusta tai toiminnanohjausjärjestelmästä

SWOT -analyysillä kartoitetaan tuotekehittäjien valmiuksia tuottaa tietoa johtoryhmän kaipaamiin mittareihin. Lisäksi kartoitetaan tarvittavan pohjatyon määrää, jotta mittarit voidaan muodostaa.

6.5 Tutkimuksen haastattelut

Tutkimuksessa tehdyissä haastatteluissa käytetään kaikissa samoja kysymyksiä. Kaikissa kysymyksissä on valmiina esimerkki vastauksia keskustelun tehostamiseksi. Kaikki haastattelut äänitetään myöhemmää tulosten purkua varten.

Johtoryhmän jäsenet haastatellaan yksittäin teemahaastatteluina. Johtoryhmästä haastatellaan kaikki neljä jäsentä. Näin ollen edustettuna on tuotekehitys, markkinointi, tuotanto sekä toimitusjohtaja. Haastattelut toteutetaan haastateltavan haluamana ajankohta sekä haastateltavan valitsemassa paikassa.

Henkilöstön haastattelu suoritetaan teemallisena ryhmähaastatteluna. Haastattelussa henkilöt pystyvät keskustelemaan aiheesta ja kertomaan mielipiteitään. Haastateltavana on yrityksen laatujärjestelmästä vastaava henkilö sekä viisi tuotekehityssuunnittelijaa.

Henkilöstön haastattelun päätteeksi henkilöstö tekee ryhmässä SWOT -analyysin haastattelujen aikana esiin nousseista tuotekehityksen ominaisuuksista. Analyysin aikana haastattelija toimii kirjurina.

6.6 Kysymykset

Haastattelun kysymykset jaetaan kahteen ryhmään. Ensimmäinen ryhmä on mittareita koskevia kysymyksiä ja toinen on mittareita varten tietoa keräävän työkalun ominaisuuksia koskevia kysymyksiä

Haastatteluissa käytetään seuraavia kysymyksiä:

Kysymys 1. Ennakotiedot

Mitkä tuotekehityksen ominaisuudet kertovat sinulle/teille tuotekehityksen toimivuudesta ja laadusta? Esimerkkejä tällaisista voi olla: aikataulujen pitävyys, tuotteen virheettömyys, lopullisen tuotteen täsmääminen tilattuun, resurssien käyttöaste.

Kysymyksellä on tarkoituksena hakea haastateltavilla jo olemassa olevia mitattavia ominaisuuksia tai menetelmiä. Kysymyksessä annetut esimerkit ovat haastattelijan ennakkoon saamia ehdotuksia käytävä ja kahvipöytä keskusteluista. Kyseessä on ensimmäinen kysymys joten esimerkit olivat tarpeellisia keskustelun aikaan saamiseksi.

Kysymys 2. Käyttäjärühmä

Ketkä työkalua käyttävät: Johtoryhmä, toimitusjohtaja, tuotekehityspäällikkö ja tuotekehittäjät. Onko jollekin näistä työkalu tärkeämpi kuin muille.

Kysymyksellä on tarkoitus hakea haastateltavien mielipiteitä työkalun käyttäjärühmästä sekä käyttäjien hierarkiasta. Hierarkiana voi olla tasavertainen käyttö tai jonkun toimiminen pääkäyttäjänä, jolle muut tuottavat tietoa.

Kysymys 3. Työkalu

Millainen tuotekehityksen seurantatyökalun tulisi olla: Tietokonesovellus, esim verkkoon pohjautuva vai tiedosto/kansiojärjestelmä.

Kysymyksellä on tarkoitus muodostaa työkalun laajuudesta ja toiminnasta. Tietokonesovellus on kalliimpi mutta helppokäyttöisempi. Kansiojärjestelmä on edullinen mutta vaikea käyttää.

Kysymys 4. Laajuus

Tulisiko työkalun olla erillinen vai tulisiko sen olla osa suurempaa kokonaisuutta esimerkiksi toiminnanohjausjärjestelmää.

Kysymys on jatkoa edelliselle kysymykselle. Kysymyksessä kartoitetaan onko yrityksessä tarvetta tai suunnitelmia toisellekin ohjelmistolle tai järjestelmälle. Samalla selvitetään käyttäjien halukkuus uuden työkalun yhdistämisestä yrityksessä jo olemassa olevaan toiminnanohjausjärjestelmään.

Kysymys 5. Käyttö

Kuinka paljon aikaa työkalun käyttöön kuluisi?

Kysymyksellä on tarkoitus määritellä kuinka paljon työkalun käyttämiseen käyttäjät ovat valmiita panostamaan. Tämä vaikuttaa työkalun rakenteeseen ja monimutkaisuuteen.

Kysymys 6. Ulkoasu

Millaisessa muodossa haluat nähdä mitatun tiedon: numerona vai tulkittavana tietona esimerkiksi aikoja, graafisia aikatauluja, Excel taulukoita.

Kysymyksellä on tarkoitus hakea haastateltavien ajatuksia lopullisen työkalun ulkoasusta ja tiedon esitysmuodosta.

Kysymys 7. Näkemys

Onko sinulla/teillä mielikuvaa mitä tekisit, kun haluaisit käyttää työkalua tai esimerkkiä millaisessa tilanteessa tarvitsisit työkalua?

Kysymyksellä on tarkoitus antaa haastateltavan itse kertoa millaista työkalua haluaa toiminnassa käyttää. Mahdollisuutena on myös kuvailla muiden haastattelujen perusteella muodostunut mielikuva työkalusta.

7 TUTKIMUSTULOKSET

Seuraavaksi tässä luvussa käydään läpi yksilöille ja ryhmälle tehtyjen teemahaastattelujen sekä ryhmän tekimien SWOT –analyysien tulokset. Luku on jaettu kolmeen käytetyn tutkimusmenetelmän mukaan. Tässä luvussa vain esitetään tulokset joita analysoidaan myöhemmin kappaleessa 8. Tulosten käsittely.

7.1 Johtoryhmän haastattelujen vastaukset

Kysymys 1. Ennakkotiedot

Ennakkotieto-kysymyksen vastauksena haastateltavat nostivat esiin seuraavanlaisia ominaisuuksia, jotka heille kertovat tuotekehityksen toiminnan laadusta. Vastauksissa on kategorisoitu kahdeksaan ryhmään. Ominaisuuden jälkeen on käyty läpi joitain haastateltavien esiin nostamia ajatuksia kyseisestä ominaisuudesta:

1. Suunnittelunlaatu, kuinka virheetön tuote on tuotekehitysprojektin lopussa. Tämän otti esiin 3 haastateltavaa
2. Aikataulussa pysyminen, kuinka hyvin suunnitellussa aikataulussa on pysytty. Yksi nosti tämän esiin haastattelussa.
3. Luovuus / uutuusarvo, kuinka paljon suunnitellussa tuotteessa on käytetty ennestään tuntematonta tekniikkaa tai menetelmiä. Tämän otti esiin 2 haastateltavaa.
4. Virheiden korjaus, kuinka paljon työajasta käytetään tuotannossa olevien tuotteiden suunnitteluvirheiden korjaamiseen eli hoidetaan ”Tulipaloja”. Yksi nosti tämän esiin haastattelussa.
5. Tukipalvelut, kuinka paljon tehdään asiakkaille tukipalveluja, jotka eivät johdu meistä vaan ovat asiakkaan pyytämiä. Tämän nosti esiin yksi haastateltavista
6. Suunnittelukierrosten määrä, kuinka monesti suunnittelun oletetaan olevan valmis, mutta joudutaan tekemään uusiksi. Tämän otti esiin yksi haastateltava.
7. Kuormitus, kuinka monia projekteja suunnittelijoilla on samanaikaisesti tehtävinä. Tämän otti esiin 2 haastateltavaa.

8. Suunnitellun täsmääminen vaatimuksiin, kuinka vaatimuksien mukainen tuote on suunnittelun lopuksi, eli kuinka hyvin tuote on alkutietojen mukainen. Tämän otti esiin 2 vastaajaa.

Kysymys 2. Käyttäjärühmä

Käyttäjärühmä-kysymyksessä haastateltavat kertoivat mielipiteitään kenelle työkalu pitäisi kohdentaa vai saako sitä kohdentaa kenellekään. Lisäksi haastateltavat pohtivat ketkä työkalun käyttäjiä ovat. Johtoryhmän vastaukset olivat kaikki linjassa toisiinsa, eli kaikkien tulee olla tasavertaisia työkalun käyttäjiä. Esiin nousi muutamia mielipiteitä asiasta.

Kysymys 3. Työkalu

Työkalu-kysymyksessä haastateltavat kertoivat millainen toiminta periaatteeltaan työkalun tulisi olla tai millainen se ei ainakaan saisi olla. Vastaukset oli helposti jaettavissa kahteen kategoriaan käytettävyyden näkökulmasta.

1. Kevyt eli helppokäyttöinen tietokonesovellus, jolloin vain yhteen paikkaan kirjattaisiin tietoja. Tämän otti esiin 2 haastateltavaa.
2. Raskas eli useisiin eri puolille tehtäviin kirjauksiin pohjautuva. Yksi haastateltava otti esiin yksi haastateltava, mutta hänkin halusi, että kevyeen siirryttäisiin tulevaisuudessa.

Kysymys 4. Laajuus

Laajuus-kysymyksessä haastateltavat kertoivat näkemyksensä työkalun laajuudesta. Vastaukset jakautuivat kahtia nykyisen toiminnanohjausjärjestelmään integrointia haluaviin ja erillisen järjestelmän kannattajiin.

1. Erillinen järjestelmä. Tämän valitsi vain yksi haastateltava.
2. Osana nykyistä järjestelmää. Tämän valitsi 3 haastateltavaa

Kysymys 5. Käyttö

Käyttö- kysymyksessä haastateltavat kertoivat mielipiteensä ohjelman käytön vaatimasta ajantarpeesta. Samalla esiin tuli ajatuksia reaaliaikaisuudesta, kuinka tuoretta tietoa olisi oltava käytössä, jotta työkalu palvelisi hyvin. Vastauksissa annettujen aikojen perusteella vastaukset pystyi jaottelemaan 3 ryhmään.

1. 30 minuuttia viikossa tai 6 minuuttia päivässä. 1 vastaaja oli tätä mieltä.
2. 25 minuuttia viikossa tai 5 minuuttia päivässä. Yksi haastateltava oli tätä mieltä.
3. 15 minuuttia viikossa tai 3 minuuttia päivässä. 2 vastaajaa oli tätä mieltä.

Kysymys 6. Ulkoasu

Ulkoasu-kysymyksessä haastateltavat kertoivat näkemyksensä mikä työkalun ulkoasussa olisi tärkeää heidän käytössään. Vastaukset ryhmiteltiin 3 ryhmään.

1. Historia-näkymä eli projekteja tulee voida tutkiskella myös valmistumisen jälkeen. Kolme haastateltavaa otti tämän esiin.
2. Aikataulunäkymä eli ulkonäön tulee olla aikataulupohjainen. Yksi vastaaja otti tämän esiin
3. Graafisuus eli ulkonäön on perustuttava graafisiin palkkeihin, mutta ei esimerkiksi taulukoihin. Tämän otti esiin 2 haastateltavaa.

Kysymys 7. Näkemys

Näkemys-kysymyksessä haastateltavat kertoivat omin sanoin millaisena he näkisivät valmiin työkalun ja kuinka se sitä käyttäisivät. Haastateltavien näkemykset ryhmiteltiin 13 ryhmään.

1. Web-pohjaisuus eli käyttöliittymää on voitava käyttää internetin välityksellä. Tämän otti esiin 2 vastaajaa.
2. Historia eli projektihistoriaan on päästävä käsiksi myöhemmin. Tämän otti esiin 1 haastateltava.
3. Nopea eli käytön on oltava nopeaa. Tämän otti esiin yksi vastaaja.
4. Selkeä terminologia eli läpi sovelluksen terminologia on selkeää ja yhdenmukaista. Tämän otti esiin yksi vastaaja.
5. Aikataulut eli aikataululliset tiedot, kuten miten paljon aikaa on käytetty ja miten edistytään alkuperäiseen suunnitelmaan nähden. Tämän otti esiin 2 haastateltavaa.
6. Kuormitus eli on pystyttävä näkemään osaston kuormitus Yksi nosti tämän esiin haastattelussa.

7. Priorisointi eli projektien priorisointi on pystyttävä muuttamaan. Tämän otti esiin 3 haastateltavaa.
8. Graafinen projekti -malli eli on tärkeää, että ulkoasu noudattelee projektihallinnan ulkoasua. Tähän kuuluu lineaariset palkistot ja liikenne valoväriytykset. Tämän otti esiin 3 haastateltavaa.
9. Alkutietoihin peilaus eli on voitava tarkastella kuinka projekti noudattelee annettuja alkutietoja. Tämän nosti esiin kaksi haastateltavaa.
10. Kustannukset, eli kuinka paljon projektista on tullut kustannuksia. Tämän otti esiin 1 haastateltava.
11. Ei liikaa mittareita eli enintään 5 kappaletta mutta 3-4 olisi ihanne. Yksi nosti tämän esiin haastattelussa.
12. Tukipalvelut eli on pystyttävä ottamaan selville kuinka paljon on tehty asiakkaille tukitoita. Tämän otti esiin 1 haastateltava.

7.2 Henkilöstön ryhmähaastattelun vastaukset

Kysymys 1. Ennakkotiedot

Ennakkotieto-kysymyksen vastauksena ryhmän haastateltavat nostivat esiin seuraavan kategorian ominaisuuksia, jotka heille kertovat tuotekehityksen toiminnan laadusta. Vastaukset ryhmiteltiin samoihin ryhmiin kuin johtoryhmän vastaukset.

9. Omakustannehinnan muodostuminen eli kuinka suunnittelussa osataan käyttää ratkaisuja jotka vaikuttavat omakustanne hintaan.

Kysymys 2. Käyttäjärhmä

Käyttäjärhmä-kysymyksessä ryhmän haastateltavat kertoivat mielipiteitään kenelle työkalu pitäisi kohdentaa vai saako sitä kohdentaa kenellekään. Vastauksissa nousi esiin kaikki käyttäjä ryhmät. Lisäksi haastateltavat pohtivat ketkä työkalun käyttäjiä ovat ja millaisia etuja työkalu heille toisi. Vastaukset ryhmiteltiin 5 ryhmään.

1. Toimitusjohtaja, yksi jäsen otti esiin tämän.
2. Tuotekehittäjät, kolme jäsentä kommentoi tätä.

3. Johtoryhmä, yksi jäsen otti esiin tämän.
4. Työnjohto, yksi jäsen nosti tämän esiin haastattelussa.
5. Markkinointi, yksi jäsen otti esiin tämän.

Kysymys 3. Työkalu

Työkalu-kysymyksessä ryhmän haastateltavat kertoivat millainen toiminta periaatteeltaan työkalun tulisi olla tai millainen se ei ainakaan saisi olla. Vastaukset keskittyivät yhden kategorian alle eli työkalun tulisi olla kevyt ja helppo.

Kysymys 4. Laajuus

Laajuus-kysymyksessä ryhmän haastateltavat kertoivat näkemyksensä työkalun laajuudesta. Vastaukset menivät kaikki erillisen järjestelmän kategoriaan.

Kysymys 5. Käyttö

Käyttö-kysymyksessä ryhmän haastateltavat kertoivat mielipiteensä ohjelman käytön vaatimasta ajantarpeesta. Samalla esiin tuli ajatuksia reaaliaikaisuudesta, kuinka tuoretta tietoa olisi oltava käytössä, jotta työkalu palvelisi hyvin. Kaikki vastaukset olivat samassa kategoriassa eli 15 minuuttia viikossa tai 3 minuuttia päivässä.

Kysymys 6. Ulkoasu

Ulkoasu-kysymyksessä ryhmän haastateltavat kertoivat näkemyksensä mikä työkalun ulkoasussa olisi tärkeää heidän käytössään.

3. Graafisuus eli ulkonäön on perustuttava graafisiin palkkeihin, mutta ei esimerkiksi taulukoihin. Tätä kommentoi 3 jäsentä.
4. Numeerisuus eli ne osiot, joissa syötetään tietoa tehdä numeerisesti. Tätä kommentoi 4 jäsentä.

Kysymys 7. Näkemys

Näkemys-kysymyksessä ryhmän haastateltavat kertoivat omin sanoin millaisena he näkisivät valmiin työkalun ja kuinka se sitä käyttäisivät. Ryhmien numerointiin käytettiin samoja numeroita kuin johtoryhmän vastauksiin.

1. Web-pohjaisuus eli käyttöliittymää on voitava käyttää internetin välityksellä. Tätä kommentoi 3 jäsentä.

9. Alkutietoihin peilaus eli on voitava tarkastella kuinka projekti noudattelee annettuja al-
kutietoja. Tätä kommentoi 2 jäsentä.

13. Tuntikirjaus eli projektikohtainen tuntikirjaus tulisi tehdä päivän päätteeksi. Tätä
kommentoi 1 jäsen.

14. Vaihtoehtoinen kirjaaminen eli olisi suotavaa, että tunteja voisi kirjata myös kello-
kortti- tyyppisesti. Tätä kommentoi 2 jäsentä.

15. Tulipalojen eli korjaustoimien vaikutus tulee näkyä aikataulu toteutumassa. Tätä
kommentoi 1 jäsen.

7.3 Henkilöstön SWOT -analyysi

Henkilöstön haastattelun jälkeen johtoryhmän esittämät mitattavat ominaisuudet käytiin läpi
ryhmän kanssa. Ryhmähaastattelun perusteella ominaisuuksiin ei ollut muuta lisättävää kuin
kustannuksien jakamisesta projektin aikaisiin ja omakustannehinnaksi.

Johtoryhmän kanssa oli puhuttu vain kustannuksista yleisesti, mutta henkilöstö halusi jakaa
nämä projektin tuotekehityskustannuksiin ja kustannuksiin jotka muodostavat tuotteen oma-
kustannehinnan. Saaduille ominaisuuksille tehtiin ryhmässä SWOT -analyysi. SWOT -
analyysi on aiemmin esitelty kappaleessa ”SWOT -analyysi” kuvassa 8. Seuraavaksi esitellään
kaikki tuotekehittäjien tekemät SWOT analyysit kuvien 10 – 16 avulla.

<p>Vahvuudet:</p> <p>Aikataulujen pitävyyttä helpottaa, että tuotekehitys osaa jo nyt aikatauluttaa.</p>	<p>Heikkoudet:</p> <p>Aikataulujen pitävyyden mittaamisen heikkoutena on, että aikataulujen käyttö on tällä hetkellä vähäistä. Rutiini siis puuttuu.</p>
<p>Mahdollisuudet:</p> <p>Aikataulujen pitävyyden mittaaminen ja tarkkailu opettaa aikatauluttamaan entistä tarkemmin.</p>	<p>Uhat:</p> <p>Aikataulujen pitävyyttä mitattaessa on uhkana, että luotetaan normaalisti hyvin toteutuneisiin aikatauluihin liian paljon ja kuormitusta lisätään liikaa.</p>

Kuva 10. SWOT -analyysi ominaisuudesta Aikataulujen pitävyys.

Kuvassa 10 on esitelty tuotekehittäjien tekemä SWOT -analyysi tuotekehityksen toimintaa kuvaavasta Aikataulujen pitävyys -ominaisuudesta. Analysoitava ominaisuus on saatu johdon haastattelujen tuloksista.

<p>Vahvuudet:</p> <p>Virheettömyyttä edistää, että tuotekehityksellä on realistinen kuva virheistä ja niiden poistamisesta.</p>	<p>Heikkoudet:</p> <p>Virheettömyyden mittaamisen heikkoutena on tällä hetkellä vähäinen testaaminen, jolloin virheet pääsevät tuotantoon.</p>
<p>Mahdollisuudet:</p> <p>Virheettömyyden mittaaminen toisi lisäpanostamista tuotekehitystestaukseen. Tämä poikisi edelleen rahallista hyötyä.</p>	<p>Uhat:</p> <p>Virheettömyyden mittaamisessa on uhkana ylilaatu ja sen myötä toiminnan hidastuminen. Virheitä tehneiden liiallinen seuraaminen on uhkana, kuten myös virheiden kasautuminen tietyille henkilöille</p>

Kuva 11. SWOT -analyysi ominaisuudesta Virheettömyys.

Kuvassa 11 on esitelty tuotekehittäjien tekemä SWOT -analyysi tuotekehityksen toimintaa kuvaavasta Virheettömyys-ominaisuudesta. Kyseissä tapauksessa virheettömyydellä tarkoitetaan tuotekehityksen kehittämän tuotteen virheettömyyttä. Analysoitava ominaisuus on saatu johdon haastattelujen tuloksista.

<p>Vahvuudet:</p> <p>Suunnittelukierrosten määrä on helposti mitattavissa elektroniikka- ja mekaniikka-suunnitteluissa.</p>	<p>Heikkoudet:</p> <p>Suunnittelukierrosten määrän mittaamisessa on heikkoutena, että hyväksytään keskeneräistä tuotantoon. Lisäksi tämän menetelmän käyttö ohjelmistojen kanssa ei ole yksinkertaista.</p>
<p>Mahdollisuudet:</p> <p>Suunnittelukierrosten määrän mittaaminen pakottaisi panostamaan laatuun ja näin ollen vähentäisi protokierroksia ja siten kustannuksia.</p>	<p>Uhat:</p> <p>Suunnittelukierrosten määrää mitattaessa on uhkana ylilaatu ja liikavarovaisuus, kun suunnittelu kierrosta ei uskalleta päättää.</p>

Kuva 12. SWOT -analyysi ominaisuudesta Suunnittelukierrosten määrä.

Kuvassa 12 on esitelty tuotekehittäjien tekemä SWOT -analyysi tuotekehityksen toimintaa kuvaavasta Suunnittelukierrosten määrä -ominaisuudesta. Analysoitava ominaisuus on saatu johdon haastattelujen tuloksista.

<p>Vahvuudet:</p> <p>Resurssien käyttöasteen mittaamista helpottaa, että tunteja kirjataan jo nyt, eli tuntien kirjaaminen on jo käytäntönä.</p>	<p>Heikkoudet:</p> <p>Resurssien käyttöasteen mittaamisesta heikkoutena on, että tällä hetkellä tuotekehityksestä puuttuu yhtenäinen tapa mitata.</p>
<p>Mahdollisuudet:</p> <p>Resurssien käyttöasteen mittaaminen auttaisi johtoryhmää tasaamaan tuotekehityksen kuormitusta.</p>	<p>Uhat:</p> <p>Resurssien käyttöasteen mittaamisessa on uhkana, että tuotekehittäjät alkavat kaunistella omaa kuormitustaan. Tämä johtaa vain lisääntyvään kuormitukseen.</p>

Kuva 13. SWOT -analyysi ominaisuudesta Resurssien käyttöaste.

Kuvassa 13 on esitelty tuotekehittäjien tekemä SWOT -analyysi tuotekehityksen toimintaa kuvaavasta Resurssien käyttöaste -ominaisuudesta. Analysoitava ominaisuus on saatu johdon haastattelujen tuloksista.

<p>Vahvuudet:</p> <p>Tuotteen hinnan muodostumisesta ja siihen vaikuttavista valinnoista tuotekehityksellä on vahva osaaminen.</p>	<p>Heikkoudet:</p> <p>Tuotteen hinnan muodostumista mitattaessa on heikkoutena yrityksen koko ja toiminta, jotka vaikeuttaa määrälennusten saamista.</p>
<p>Mahdollisuudet:</p> <p>Tuotteen hinnan muodostumisen mitaaminen parantaisi omakustannehintaan panostamista ja siten tuotteen katetta.</p>	<p>Uhat:</p> <p>Tuotteen hinnan muodostumisen mitaamisessa on uhkana, että laatu kärsii kun omakustannehintaa yritetään liiallisesti alentaa.</p>

Kuva 14. SWOT -analyysi ominaisuudesta Tuotteen hinnan muodostuminen.

Kuvassa 14 on esitelty tuotekehittäjien tekemä SWOT -analyysi tuotekehityksen toimintaa kuvaavasta Tuotteen hinnan muodostuminen -ominaisuudesta. Analysoitava ominaisuus on saatu johdon haastattelujen tuloksista.

<p>Vahvuudet:</p> <p>Projektin kustannuksiin tuotekehitys pysyy vaikuttamaan kokemuksen myötä, eli suunnittelijat ovat vähällä toimeen tulevia.</p>	<p>Heikkoudet:</p> <p>Projektin kustannusten mittaamisen heikkoutena on tällä hetkellä se, että niiden seuranta on vähäistä.</p>
<p>Mahdollisuudet:</p> <p>Projektin kustannuksien mittaaminen auttaisi tarkentamaan budjetointia.</p>	<p>Uhat:</p> <p>Projektin kustannuksien mittaamisessa on uhkana, että laatu kärsii. Laadun heikkenemisen aiheuttaa, että yritetään tulla toimeen liian vähällä kustannusten säästämiseksi.</p>

Kuva 15. SWOT -analyysi ominaisuudesta Projektin kustannukset.

Kuvassa 15 on esitelty tuotekehittäjien tekemä SWOT -analyysi tuotekehityksen toimintaa kuvaavasta Projektin kustannukset -ominaisuudesta. Analysoitava ominaisuus on saatu johdon haastattelujen tuloksista.

<p>Vahvuudet:</p> <p>Tukitoimien mittaamiseen tuotekehityksellä on vahvuutena, että tukitoimia on tehty jo pitkään ja niiden kanssa toimiminen tunnetaan.</p>	<p>Heikkoudet:</p> <p>Tukitoimien määrän mittaamisen heikkoutena on tällä hetkellä, tukitoimien ja korjaustoimien erottaminen toisistaan.</p>
<p>Mahdollisuudet:</p> <p>Tukitoimien määrän mittaaminen kertoisi todellista tietoa tukitoimien määrästä. Tämän myötä tarvittaessa voitaisiin tuottaa tukitoimia ja perustaa FAQ eli usein kysytyt kysymykset palvelu verkkosivuille.</p>	<p>Uhat:</p> <p>Tukitoimien määrän mittaaminen voi aiheuttaa se, että tukitoimien määrää kasvatetaan ja näin ollen tehdään tuottamatonta työtä. Uhkana on myös, että korjaustoimia kirjataan tukitoimiksi.</p>

Kuva 16. SWOT -analyysi ominaisuudesta Tukitoimien määrä.

Kuvassa 16 on esitelty tuotekehittäjien tekemä SWOT -analyysi tuotekehityksen toimintaa kuvaavasta Tukitoimien määrä -ominaisuudesta. Analysoitava ominaisuus on saatu johdon haastattelujen tuloksista.

8 TULOSTEN KÄSITTELY

Haastattelujen kysymyksistä saatiin ominaisuuksia kahteen ryhmään.

1. Ensimmäinen ryhmä on mittareita varten tietoa keräävän järjestelmän ominaisuudet. Ensimmäiseen ryhmään saatiin ominaisuuksia kysymyksistä 2.-7.
2. Toinen ryhmä on tuotekehityksen toimintaa koskevat mittarit. Toiseen ryhmään ominaisuuksia saadaan kysymyksien 1. ja 7. vastauksista.

Tutkimuksessa perehdytään nimenomaan ensimmäisen ryhmän mittareita käsittelevään aiheeseen, joten toisen ryhmän ominaisuudet käydään lyhyesti läpi luvussa ”Pohjaksi ohjelmiston määrittelylle”. Tästä edespäin tässä luvussa vastauksilla ja ominaisuuksilla tarkoitetaan ensimmäisen ryhmän vastauksia

8.1 Mitattavat tuotekehityksen ominaisuudet

Haastattelun kysymyksestä 1. ja 7. saatuja ominaisuuksia lajiteltaessa ryhmiksi saatiin aikaiseksi neljä kategoriaa jotka kertovat tuotekehityksen erivaiheiden toiminnasta ja laadusta. Kategorioiden alle tulleet vastaukset ryhmiteltiin ominaisuuksiksi joita aiotaan mitata. Kategoriaan 4. lisättiin ominaisuus, joka havaittiin monessa haastattelussa, mutta kukaan haastateltavissa ei sanonut sitä suoraan. Tämä ominaisuus oli opiskeluun käytetty aika.

Kysymykset ovat:

1. Mitkä tuotekehityksen ominaisuudet kertovat sinulle/teille tuotekehityksen toimivuudesta ja laadusta?

7. Onko sinulla/teillä mielikuvaa mitä tekisit, kun haluaisit käyttää työkalua tai esimerkkiä millaisessa tilanteessa tarvitsisit työkalua?

Seuraavaksi käydään läpi kaikki neljä kategoriaa ja niihin saadut ominaisuudet. Ominaisuuksien jälkeen on viittaus minkä kysymyksen vastauksesta kyseinen ominaisuus on otettu. Lisäksi ominaisuuden yhteydessä viitataan luvussa 7.1 ja 7.2 läpikäytyjen vastauksien numeroihin.

1. Tuotekehityksen täsmääminen alkutietoihin

- a. Aikataulujen toteutuminen
 - Kysymyksen 1 vastaus 2
 - Kysymyksen 7 vastaus 5
 - b. Tuotteen hinnan muodostuminen
 - Kysymyksen 1 vastaus 9
 - c. Projektin aikaiset poikkeamat
 - Kysymyksen 1 vastaus 1
 - Kysymyksen 1 vastaus 8
 - Kysymyksen 7 vastaus 9
2. Valmiin tuotteen laadukkuus
- a. Virheiden korjauksien määrä tai niihin käytetty aika
 - Kysymyksen 1 vastaus 4
 - Kysymyksen 7 vastaus 15
3. Tuotekehityksen tehokkuus
- a. Suunnittelukierrosten määrä
 - Kysymyksen 1 vastaus 6
 - b. Henkilöresurssien kuormitus
 - Kysymyksen 1 vastaus 7
 - c. Projektin kustannukset
 - Kysymyksen 7 vastaus 10
4. Tuotekehityksen taito
- a. Tukitoimien määrä
 - Kysymyksen 1 vastaus 5
 - Kysymyksen 7 vastaus 12
 - b. Luovuus / uutuusarvo
 - Kysymyksen 1 vastaus 3

- c. Opiskeluun käytetty aika
 - Myöhemmin lisätty ominaisuus

8.2 Suuntaviivat mittaristolle

Mittaristojen luomista varten tarvitaan menetelmä tiedonkeruuseen, joten ongelmaan ratkaisuun haetaan ratkaisu seuraavanlaisella lähestymisellä, johon ajatus kumpuaa luvussa 4 lainatusta Tikkasen ajatuksesta menetelmien ja järjestelmien kehittämisestä.

Tuotekehitykseen tarvitaan tiedonkeruujärjestelmä, johon kerättävällä tiedolla muodostetaan mittarit johdolle. Tiedonkeruujärjestelmäksi suositellaan toiminnanohjausjärjestelmää, jota käsitellään tarkemmin luvussa Pohjaksi ohjelmiston määrittelylle. Tiedonkeruujärjestelmä tulisi olla myös toiminnanohjausjärjestelmä, koska tuotekehityksen projektihallinta on vajanaista. Vajavaisuutta voidaan korjata ottamalla toiminnanohjausjärjestelmään projektihallinnallisia ominaisuuksia, kuten aikataulutusta.

Mittarit muodostetaan Balanced Scorecardin neljää näkökulmaa käyttäen, mutta mittaristoon kerätään vain muutamia mittareita. Haastatteluiden perusteella saaduista 10 mittarista johtopystyy valitsemaan 3-5 mittaria käytettäväksi. Käytettäviä mittareita voidaan vaihtaa tarvittaessa, sekä mittareita voidaan kehittää lisää.

Mittareiden vähäinen määrä on perusteltua, koska BSC -menetelmää sovelletaan vain tuotekehitykseen, ei siis koko yritykseen. Näin ollen koko yrityksestä ei käynnistetä BSC -projektia vaan pelkkä tuotekehitys kytketään BSC -tyyppiseen mittaristoon. Vähäinen mittareiden määrä kuitenkin vaikeuttaa kaikkien neljän näkökulman huomioon ottamista.

Tutkimuksen suorittamisen aikaan yrityksessä on käynnissä laatuja järjestelmän perustaminen. Onkin tärkeää, että mittaristot kytketään laatuja järjestelmään. Mittaristoihin sekä niiden valintaperusteisiin täytyy ottaa mallia laatuja järjestelmän Demingin pyörämäistä jatkuvuutta. Tällöin yritetään ja sen jälkeen korjataan suuntaa (Malmi ym. 2006, 120).

8.3 Tiedon hankinta mittareihin

Seuraavaksi käydään läpi kuinka mittareihin saadaan mittaamiseen tarvittava tieto. Tässä vaiheessa käsitellään vielä kaikkia mittareita, jotta myös mahdolliset mittaamisen ongelmat voidaan ottaa huomioon mittaristoon suositeltavia mittareita valittaessa.

8.3.1 Projektin kustannukset

Projektin kustannukset mittariin tarvittava tieto saadaan ostolaskuista, käytetyistä tunneista sekä projektia varten teetetyistä alihankintatöistä. Ostolaskut täytyy kirjata tuotekehityksen toiminnanohjausjärjestelmään joko työn tilanteen suunnittelijan tai laskun maksavan henkilön. Käytetyt tunnit saadaan toiminnanohjausjärjestelmän tuntikirjauksista eli laskettu summa kaikista tunneista. Suunnittelijoille voidaan kirjata erikokoiset tuntihinnat mikäli palkkakustannukset poikkeavat toisistaan. Alihankintatyöt täytyy kirjata järjestelmään joko töiden tilaajan tai työn maksavan henkilön.

Mittaria varten kustannuksille on täytynyt kirjata tavoitekustannukset. Tämän olisi syytä tapahtua projektin aloitus palaverissa jossa ovat läsnä työn tilaava johtoryhmä sekä tuotekehityksen edustajat.

Mittarissa näyttämä voidaan toteuttaa punaisella ja vihreällä eli onko kustannukset annetussa rajoissa vai ei.

8.3.2 Aikataulujen toteutuminen

Aikataulujen toteutumisesta kertova mittari saa tarvitsemansa tiedon tuntikirjauksista. Aikataulujen tulee pohjautua etappeihin, joiden kesto on alussa suunnitellut joko suunnittelija itse tai tuotekehityksen johto. Etappien toteutuneet tunnit saadaan vertailuun tuntikirjauksista. Tämä asettaa tuntikirjauksille ehdon, että tuntikirjaukset tulee tehdä etappikohtaisesti.

Mittarissa näyttämä voidaan toteuttaa punaisella ja vihreällä, eli onko aikataulun takaraja ylitetty vai ei. Näyttämä voidaan toteuttaa projektin aikatauluun etappikohtaisesti tai koko projektille yleisesti. Mikäli mittari tehdään koko projektille niin tällöin vihreä tarkoittaa kaikkien sillä hetkellä olevien etappien olevan aika taulussa. Punainen voi tarkoittaa, että kaksi tai useampi on myöhässä. Näiden väissä eli mikäli vain yksi etappi on myöhässä, niin voidaan käyttää keltaista väriä.

8.3.3 Tuotteen hinnan muodostuminen

Tuotteen hinnan muodostuminen voidaan jakaa neljään eri tasoon.

1. Tavoitehinta jonka asiakas antaa, eli usein työn tilaava johtoryhmä.
2. Projektin esisuunnitteluvaiheessa suunnittelijoiden arvioima hinta tarvittavien komponenttien hinnan ja valmistamiseen tarvittavan työmäärän perusteella.
3. Tuotekehittämisen lopuksi saatava omakustannehintaa, joka on laskettu toteutuneiden komponentti valintojen ja tarvittavien työvaiheiden perusteella.
4. Tuotannon alkamisen jälkeen saatava omakustannehintaa, joka perustuu toteutuneisiin komponentti sekä työhintoihin.

Mittariin tarvittava tieto saadaan vertaamalla esisuunnitteluvaiheen omakustanne hintaa ja tuotekehittämisen lopuksi saatavaa hintaa toisiinsa, eli edellisessä luettelon kohtia 2. ja 3. Kohdan 1. hinta on hinta jota asiakas vertaa esisuunnittelusta saatavaan arvio hintaan tehdessään päätöstä jatketaanko tuotekehitys projektia esisuunnittelusta eteenpäin. Kohdan 4. hintaa voidaan verrata kohdan 3. hintaa, mutta tällöin täytyy ottaa arvioon mukaan myös os-totoimen tekemän kilpailutuksen onnistuminen.

Omakustannehinnasta kertova mittari on syytä muodostaa loppukatselmuksen yhteydessä ennen kuin tuote hyväksytään tuotantoon.

Mittarin näyttämässä voidaan käyttää liikennevalomenetelmää. Omakustannehinnan ollessa annetuissa rajoissa on indikaattori vihreä. Hinnan ollessa alitettu on indikaattorin keltainen, jolloin alituksen syytä on tarkasteltava. Huonoa voi olla jos hinta on alitettu laadun kustannuksella. Keltaisella voidaan myös kertoa, että hinta on ylitetty, mutta siedettävästi. Punainen väri kertoo hintatavoitteen liiallisesta ylittymisestä.

8.3.4 Virheiden korjaukset

Virheiden korjaamista voidaan mitata korjauksien määrällä tai niihin käytetyn ajan perusteella. Molemmat ovat mitattavissa toiminnanohjausjärjestelmästä saatavista tiedoista. Tuntikirjauksia ja kustannuksia varten projekteihin on oltava mahdollisuus avata osio valmistumisen jälkeen, johon kirjaukset ja kustannukset tehdään. Toinen vaihtoehto on avata uusi projekti aina korjauksille, mutta tällöin yhteys alkuperäiseen projektiin on vaikeampi hahmottaa.

Mittarin näyttämä voi olla korjausten määrä tai niihin käytetty tunti määrä projektin loppumisesta nykyhetkeen. Toinen vaihtoehto on, että korjauksia mitataan vain tietty aika esimerkiksi ensimmäinen vuosi tuotannon aloittamisen tai ensimmäisen toimituksen jälkeen.

8.3.5 Tukitoimien määrä

Tukitoimien määrää voidaan mitata niihin käytetystä ajasta. Käytetty aika saadaan toiminnanohjausjärjestelmästä saatavista tuntikirjauksista.

Mittarin näyttämäksi saadaan ottamalla ajan jakson tunnit ja näyttämällä tukitoimi tunnit tästä määrästä esimerkiksi prosentteina. Vaihtoehtoisesti voidaan myös näyttää, kuinka paljon tukitoimitunteja on tullut viimeisen kuukauden, kvartaalin tai vuoden aikana.

8.3.6 Suunnittelukierrosten määrä

Suunnittelukierrosten määrää mittaavaan mittariin tarvittava tieto saadaan projekti aikataulusta. Tavoite mittarille asetetaan projekti aikataulua ensimmäisen kerran luotaessa. Esimerkiksi piirikortti suunnittelulle voidaan varata kaksi etappia varsinaiseen suunnitteluun, ensimmäinen suunnittelukierros ja toinen jossa korjataan vielä ensimmäiseen tulleet virheet. Ohjelmistokehityksessä tämä mittari ei kuitenkaan ole ihan yksiselitteinen, koska ohjelmistosuunnittelussa ei ole samanlaisia kierroksia joilla on selkeä loppupiste. Ohjelmistokehityksessä voidaan kuitenkin ottaa kierrosmaisuus huomioon aikatauluja tehdessä asettamalla ohjelmistolle tietty julkaisupäivä, johon pyritään. Seuraavalle kierrokselle asetetaan taas seuraava julkaisupäivä jolloin on mahdollisesti korjattu edelliseen julkaisuun tulleita virheitä tai otettu enemmän ohjelmistollisia ominaisuuksia käyttöön.

Mittarin näyttämä voidaan toteuttaa numerolla jonka väri kertoo ollaanko tavoitteessa. Punainen kertoo, että kierroksia on aiottua enemmän ja vihreä väri kertoo, että ollaan tavoitteessa tai sen alle.

8.3.7 Henkilöresurssien kuormitus

Henkilöresurssien kuormitusta mittaavan mittarin tarvitsema tieto saadaan toiminnanohjausjärjestelmästä. Kuormitus voidaan tulkita henkilöllä yhtä aikaa käynnissä olevista projekteista. Projektimäärät täytyy ennalta sopia ennen mittaamisen aloittamista.

Kuormitusmittari voidaan toteuttaa prosentteja näyttävällä mittarilla tai väri indikaattorilla. Mittarin näyttämä voidaan jakaa esimerkiksi seuraavasti:

- Sininen tai nolla prosenttia jos henkilöllä ei ole projektia tai hän ei ole muuten työllistetty.
- Vihreä tai 25 % jos henkilöllä on työn alla yksi projekti
- Keltainen tai 50 - 75% jos henkilöllä on työn alla kaksi tai kolme projektia
- Punainen tai 100 % jos henkilöllä on avoinna neljä tai enemmän projekteja.

Rajoja voidaan muokata myöhemmin, kun mittarista on saatu kokemusta. Mittarin arvoista voidaan tehdä myös johtopäätöksiä laadun toteutumiseen. Mikäli henkilö on keltaisella tai punaisella on odotettavissa, että tehtyjen virheiden määrä kasvaa. Voi olla myös tarpeen lisätä värejä tai kuormituksia mittariasteikkoon mikäli henkilöllä ei ole määrättyä työtä, mutta hän käyttää ajan esimerkiksi opiskeluun.

Lisäksi projektin etapeille voi olla tarpeellista pystyä asettamaan odotus –tila mikäli tekijä joutuu odottamaan ulkopuolelta tulevista syistä ja näin ollen on käytettävissä muihin projekteihin.

8.3.8 Projektin aikaiset poikkeamat

Projektin aikaisia poikkeamia mittaavalle mittarille tarvittava tieto pitää kirjata järjestelmään katselmuksien yhteydessä. Samalla projektin aikatauluun voidaan varata uusi etappi mahdollisia korjauksia varten. Tällaisia poikkeamia ovat alkutiedoista poikkeaminen. Esimerkiksi piirilevyistä puuttuva liityntä, joka alkutietoihin on kirjattu tai liityntää tarvitaan, jotta alkutiedoissa vaadittu ominaisuus voidaan toteuttaa.

Mittarin näyttämä voi olla punainen tai vihreä. Punainen mikäli poikkeamia on tullut aiottua enemmän ja vihreä mikäli tavoitteissa on pysytty. Mittaria päivitetään aina katselmuksien yhteydessä, mikäli poikkeamia on tullut.

8.3.9 Luovuus / uutuusarvo

Luovuus tai uutuus arvosta kertova mittari on projektikohtainen. Mitattava tieto mittarille tulee suunnittelijoilta, jotka kirjaavat esisuunnitteluvaiheessa, kuinka paljon projektissa tulee

olemaan ennestään tuntematonta tai aiemmin käyttämätöntä teknologiaa tai menetelmiä. Saman tiedon suunnittelijat kirjaavat myös ennen loppukatselmusta, jolloin saadaan toteutuma mittariin.

Mittarin näyttämä voidaan toteuttaa sanallisesti sanoilla vähän, kohtalaisesti tai paljon. Mikäli ennakko-oletamus ja toteutuma ovat samat, niin sanallisen tuloksen yhteyteen laitettu indikaattori on vihreä. Jos oletamus ja toteuma kuitenkin poikkeavat toisistaan niin indikaattori on punainen. Indikaattorin voi antaa selityksen, mikäli projekti onkin toteutunut oletettua hitaammin. Ennakkoon annettu indikaattori taas antaa asiakkaalle oletuksen kuinka paljon projektissa voi tulla ongelmia jotka on ominaisia uusien teknologioiden tai menetelmien parissa työskenneltäessä.

8.3.10 Opiskeluun käytetty aika

Opiskeluun käytettyä aikaa mittava mittari saa mitattavan tiedon tuntikirjauksista. Tuntikirjauksissa henkilö voi kirjata opiskelevansa, jolloin näistä tunteista saadaan mittarille toteutuneet tunnit. Toteutuneita tunteja verrataan johdon antamiin tuntitavoitteisiin, jotka on voitu asettaa esimerkiksi puolen vuoden jaksoihin.

Mittarin näyttämä voidaan toteuttaa vihreällä ja punaisella indikaattorilla. Henkilön opiskeltua tavoitellun ajan on indikaattorin väri vihreä, mutta jos tavoitteita ei ole saavutettu niin indikaattori on punainen.

8.4 Mittariston muodostaminen

Seuraavaksi aseteltiin haastattelujen tuloksena saadut ominaisuudet BSC:n näkökulmiin. Näin ollen voidaan antaa johtoryhmälle ehdotus mitä mittareita olisi olla hyvä olla ensimmäisessä mittaristossa. Tavoitteeksi otetaan, että jokainen näkökulma tulisi edustetuksi.

Taulukko 1. Tulosten asettelu BSC -näkökulmiin.

Taloudellinen näkökulma	Asiakasnäkökulma	Tehokkuusnäkökulma	Oppimisen- ja kasvun näkökulma
Projektin kustannukset	Aikataulujen toteutuminen	Suunnittelukierrosten määrä	Luovuus / uutuusarvo
	Tuotteen hinnan muodostuminen	Henkilöresurssien kuormitus	Opiskeluun käytetty aika
	Virheiden korjauksien määrä	Projektin aikaiset poikkeamat	
	Tukitoimien määrä		

Taulukosta 1 voidaan nähdä, että taloudelliseen näkökulmaan jäi vain yksi ominaisuus, joten se voidaan valita suoraan edustamaan ensimmäisessä mittaristossa tätä näkökulmaa.

Oppimisen- ja kasvun näkökulmaan haastatteluissa saatiin yksi ominaisuus, mutta toinen voitiin tulkita haastatteluissa. Näistä kahdesta opiskeluun käytetty aika valittiin ehdotettavaksi edustamaan ensimmäisessä mittaristossa tätä näkökulmaa.

Tehokkuusnäkökulmaan saatiin kolme ominaisuutta, joten niistä mittaristoon suositeltavaa tarkastellaan seuraavaksi vastausmäärien pohjalta.

1. Suunnittelukierrosten määrän nosti haastatteluissa esiin yksi johtoryhmän haastateltava.
2. Henkilöstöresurssien kuormituksen nosti haastatteluissa esiin 2 johtoryhmän haastateltava.
3. Projektin aikaiset poikkeamat nousi esiin molemmissa kysymyksissä usean eri haastateltavan kohdalla sekä ryhmähaastattelussa.

Projektin aikaisten poikkeamien saamien vastauksien määrä muihin vaihtoehtoihin verrattuna oli huomattava, joten näin ollen tätä suositellaan ensimmäiseen mittaristoon.

Asiakasnäkökulmaan ominaisuuksia kertyi eniten eli neljä. Tähän käytetään samaa menetelmää kuin edelliseen tehokkuusnäkökulmaan eli tutkitaan vastauksien määrää.

1. Tuotteen hinnan muodostumisen oli haastatteluissa ottanut esiin yksi haastateltava.
2. Tukitoimien määrän oli ottanut haastatteluissa esiin 2 haastateltavaa
3. Virheiden korjauksien määrän oli ottanut esiin yksi haastateltava johtoryhmästä, sekä asia oli noussut esiin ryhmähaastattelussa.
4. Aikataulujen toteutumisen oli ottanut esiin kolme johtoryhmän haastateltavaa kahdessa eri kysymyksessä.

Vastauksien määrä oli virheiden korjauksien määrän ja aikataulujen toteutumisen välillä tasainen, kun ryhmähaastattelusta saatua vastausta painotetaan enemmän kuin yksilöhaastattelusta saatua vastausta. Tasaisuuden vuoksi suositellaan alussa käytettäväksi molempia mittareita. Edellä käytyjen perusteella muodostettu mittaristoehdotus on kuvattu taulukossa 2

Taulukko 2. Mittaristoehdotus

Taloudellinen näkökulma	Asiakasnäkökulma	Tehokkuusnäkökulma	Oppimis- ja kasvun näkökulma
Projektin kustannukset	Aikataulujen toteutuminen	Projektin aikaiset poikkeamat	Opiskeluun käytetty aika
	Virheiden korjauksien määrä		
Vaihtoehtoisen mittarit			
	Tuotteen hinnan muodostuminen	Suunnittelukierrosten määrä	Luovuus / uutuusarvo
	Tukitoimien määrä	Henkilöresurssien kuormitus	

8.5 Mittarit ja SWOT- analyysit

Ennen lopullisen päätöksen tekemistä käytettävistä mittareista on syytä ottaa myös huomioon mitä mittareista tuli esiin SWOT -analyysissä. Tärkeintä on tutkia onko SWOT -analyysin perusteella nähtävissä ongelmia jotka tulisi ottaa huomioon mittareita valittaessa tai käytön aikana tulkittaessa. Seuraavaksi tutkitaan mittareille tulleita SWOT -analyysin tuloksia luvusta ”Henkilöstön SWOT -analyysi”. SWOT -analyysin ulkopuolelle jäivät oppimis- ja kasvun näkökulman luovuus / uutuus arvo sekä oppimiseen käytetty aika, jotka lisättiin menetelmiin myöhemmin henkilöstön tekemän SWOT -analyysin jälkeen.

Aikataulujen toteutuminen eli täsmäkö toteutunut aikataulu suunniteltuun, on esitetty kuvassa 10. Tärkeimmät huomiot tulevat vahvuuksista ja uhista. Vahvuuksissa käy ilmi, että tuotekehittäjillä on valmiuksia aikataulujen tekemiseen ja siten mittarilla on hyvät mahdollisuudet onnistua. Uhissa nähdään mahdollisuus liian kovaan aikatauluihin luottamiseen ja näin ollen liialliseen kuormittamiseen.

Virheiden korjauksien määrä eli projektiin liittyvät ongelmat valmistumisen jälkeen on esitetty kuvassa 11. Tähän mittariin tuli tärkeitä huomioita useisiin kohtiin. Vahvuudeksi koettiin realistinen asennoituminen virheisiin ja kuinka niitä poistaa. Eli tuotekehittäjät kokivat olevansa kykeneväisiä vaikuttamaan virheiden muodostumisen vähentämiseen. Heikkouksina koettiin, että virheet pääsevät liian helposti tuotantoon, koska testaaminen on puutteellista. Uhkina koettiin ylilaatu ja käyttämiskulttuurin muodostuminen. Eritoten nämä uhat tulee mittariston tulkinnessa ottaa huomioon.

Suunnittelukierrosten määrä eli kuinka tarkkaa suunnittelu on esitetty kuvassa 12. Tässä huomio kiinnittyy heikkoutena olevaan epätasaiseen mitattavuuteen eli mittari ei ole suoran sovellettavissa kaikkiin suunnittelun osa-alueisiin. Toisaalta mahdollisuuksissa on suunnittelukierrosten määrän väheneminen kun asiaan kiinnitetään huomiota enemmän. Uhkana on tässäkin ylilaatu.

Henkilöresurssien kuormitus eli käytetäänkö tuotekehitys resursseja tasaisesti. Tämän ominaisuuden analyysi on esitetty kuvassa 13. Tässä huomio kiinnittyy heikkouksiin eli yhtenäisen mittaustavan puuttuminen. Tämä toimii kannustimena kirjausjärjestelmän ja täten toiminnanohjausjärjestelmän perustamiseen. Mahdollisuuksissa on kuitenkin kuormituksen taantumisen mahdollisuus. Uhissa oli lähinnä käyttäjiä itseään koskeva uhka kirjausten vää-

ristämisestä. Tämä tulee ottaa esille järjestelmää käynnistäessä, mikäli tämä uhka halutaan välttää.

Tuotteen hinnan muodostuminen eli suunnitellaanko laitteeseen sellaisia ratkaisuja, että tavoiteltu omakustannehinta toteutuu. Tämän ominaisuuden analyysi on esitetty kuvassa 14. Tässä huomio kiinnittyi erityisesti vahvuutena olevaan vahvaan osaamiseen aisan tiimoilta. Mahdollisuuksissa lisäksi oli mahdollisuudet katteen parantamiseen. Uhkana kuitenkin oli liiallisen säästämisen johtaminen laadussa tinkimiseen.

Projektin kustannukset, eli kuinka paljon on tarvittu hankintoja projektin toteutumiseksi. Tämän ominaisuuden analyysi on esitetty kuvassa 15. Tässä osa alueessa on syytä kiinnittää huomiota mahdollisuutena olevaan budjetoinnin tarkentumiseen.

Tukitoimien määrä, eli kuinka paljon resursseista menee tukitoimiin on esitetty kuvassa 16. Tässä osa-alueessa huomioon kannatta ottaa vahvuutena oleva tuntemus tukitoimista. Tämä luo uskoa luotettavan mittarin muodostamisesta. Mahdollisuutena on lisäksi asiakkaita helpottavan usein kysyttyä –palstan perustamisen mahdollisuus. Uhkana on kuitenkin tuottamattoman työn määrän kasvattaminen mittaria varten.

8.6 Pohjaksi ohjelmiston vaatimusmäärittelylle

Haastattelujen tuloksista muodostettiin vaatimusmäärittely ohjelmistolle. Ohjelmiston on tarkoitus toimia tuotekehityksen toiminnanohjausjärjestelmänä sekä resursointityökaluna. Ohjelmisto toimii erilaisena työkaluna eri käyttäjä ryhmille.

1. Ohjelmisto antaa johtoryhmälle mahdollisuuksia seurata tuotekehityksen toimintaa ilman tuotekehityspäällikön kanssa järjestettävää tapaamista.
2. Tuotekehityspäällikölle ja tiiminvetäjille ohjelmisto toimii työnjohdollisena välineenä ja apuna resursoinnissa.
3. Tuotekehittäjille ohjelma antaa mahdollisuuden järjestellä töitä ja seurata kuormitusta, sekä antaa suoraan palautetta johtoryhmälle projekteista.

Haastattelujen vastauksista poimittiin seuraavanlaiset ominaisuudet ohjelmistolle.

Kysymyksen 2 perusteella saatiin selville, että ohjelmiston tulee olla kaikille käyttäjäryhmille tasapuolinen eli ohjelmalla ei ole erillistä pääkäyttäjää, jolle muut tuottavat tietoa.

Kysymyksen 3 perusteella työkalun tulee olla kevyt ja helppokäyttöinen tietokone sovellus.

Kysymyksen 4 vastauksista käy ilmi, että tavoitteena on, että mittaamiseen voitaisiin käyttää nykyistä toiminnan ohjausjärjestelmää. Ryhmähaastattelussa saadussa vastauksessa kävi kuitenkin ilmi, ettei yrityksessä tutkimuksen aikaan käytössä oleva toiminnanohjausjärjestelmä sovellu tuotekehityksen ohjaukseen. Vaihtoehtoksi jää räätälöidyn sovelluksen luominen.

Räätälöidyssä sovelluksessa tulee ottaa huomioon, että tiedon tulee olla selkeästi esillä eikä tarvitse syvällistä tulkintaa. Tähän hyvä menetelmä on liikennevalon värien käyttäminen (Malmi ym. 2006, 131). Liikennevalojen värejä voidaan käyttää esimerkiksi niin, että vihreä kertoo asioiden olevan tavoitteessa tai paremmin kuin on tavoiteltu. Punainen väri vuorostaan kertoo, että ei olla tavoitteessa. Keltainen voidaan sijoittaa halutulla tavalla näiden vaiheiden väliin, kuten esimerkiksi kertomaan, että olla siirtymässä vihreästä punaiseen.

Kysymyksen 5 vastauksissa enemmistö halusi, että ohjelmiston käyttö ja kirjaamiset kuluttaisivat työaika enintään 15 minuuttia viikossa tai 3 minuuttia päivässä.

Kysymyksen 6 vastauksissa nousi esiin seuraavanlaisia ominaisuuksia jotka olisi hyvä olla sovelluksessa.

4. Historia -näkö, eli projekteja tulee voida tutkiskella myös valmistumisen jälkeen.
5. Aikataulunäkö, eli ulkonäön tulee olla aikatauluihin perustuva
6. Graafisuus eli ulkonäön on perustuttava graafisiin palkkeihin, mutta ei esimerkiksi taulukoihin. Tähän tarkoitukseen on hyvä aiemmin esitetty liikennevaloväri järjestelmä
7. Numeerisuus eli vaikka esittäminen tapahtuu graafisesti niin asioiden kirjaaminen ja syöttäminen järjestelmään tulisi tapahtua numeerisesti.

Vastauksien perusteella voidaan todeta, että tuotekehityksen toiminnanohjausjärjestelmässä tulee käydä ilmi koko yrityksen tuotekehitysprojektiportfolio. Yksittäisiä projekteja tutkitaan ja resursoidaan vesiputousmallin mukaisella järjestelyllä. Koko ohjelmistomäärittely on esitetty liitteessä 1.

8.7 Mittariston katselmointi ja yhteenveto

Tutkimuksen tilaajana toiminut toimitusjohtaja oli tyytyväinen saatuun toimintamalliin ja ehdotettuihin mittareihin. Varsinaisissa mittareissa toimitusjohtaja näki ongelman henkilöstön kuormitusmittarissa. Hänen mielestään mittarille olisi parempi käyttää priorisoinnista kertovaa nimeä, kuin kuormituksesta kertovaa nimeä.

Mittaristo päätettiin toteuttaa, mikäli ohjelmistolle löydetään budjettiin sopiva tekijä. Toteutuksen hän näki parhaaksi, mikäli ohjelmiston toteuttaisi yrityksessä toimiva henkilö, koska tällöin sovelluksesta saataisiin mahdollisimman hyvin yritykselle sopiva.

9 YHTEENVETO

Tutkimuksen tavoitteena oli löytää menetelmiä tuotekehityksen toiminnan mittaamiseen. Yksilöhaastatteluissa saatiin ominaisuuksia joita johtoryhmä haluaa tietää tuotekehityksestä. Ryhmähaastattelussa saatiin näkemys samoista aiheista myös tuotekehittäjiltä. Tuotekehittäjien ryhmässä tekemä SWOT -analyysi antoi viitteitä, että ovatko johdon tavoittelemat ominaisuudet mitattavissa.

Näitä menetelmiä käyttäen saatiin vastaus tutkimuksen ongelmaan ja siten myös tutkimuskysymykseen. Yritykselle voidaan räätälöidä työkalu tuotekehityksen toiminnan mittaamiseen. Tämä työkalu räätälöidään siten että johtoryhmän ja tuotekehittäjien esittämät mitattavat ominaisuudet tulevat mitattua ja esitettyä mittareina.

Alussa tuli selväksi, että tuotekehityksen toimintaa seuraaman ja ohjamaan toiminnanohjausjärjestelmän kaltainen järjestelmä. Järjestelmästä saadaan mitattua johdolle mittareita, jotka kertovat tuotekehityksen toiminnasta. Lisäksi järjestelmä tuo apua päivittäisten asioiden järjestelyyn tuotekehityksessä.

Ehdotetun mittariston toiminta nähdään, kun sitä on koe ajettu muutaman tuotekehitysprojektin ajan. Koeajon jälkeen ehdotettujen mittareiden tilalle voidaan helposti vaihtaa vaihtoehtoisiksi jätettyjä mittareita. Koeajon jälkeen mittariston päälle voitaisiin myös rakentaa palkitsemisjärjestelmä, jolla tuotekehityksen toimintaa voitaisiin tehostaa ja tuotekehittäjiä motivoida.

Tutkimuksen jälkeen heräsi ajatus, että mittariston koeajon jälkeen yritykseen voidaan tehdä uusi tutkimus, ja selvittää kuinka mittariston käyttöönotto on onnistunut tai mitä muutoksia mittaristo kaipaisi. Lisäksi tämän tutkimuksen jälkeen huomattiin, että yritykseen jää tutkimuksen aiheutta tuotekehityksen kytkemisestä markkinointiin ja asiakaspalautteisiin tiiviimmin.

Tutkijan yhteenvetona voidaan sanoa, että mittaristo vaikuttaa toteuttamiskelpoiselta ja osallistujat motivoituneilta toiminnanohjauksen ja mittaamisen käyttöönottoon. SWOT -analyysien tulokset antavat viitteitä, että mittariston mittarit auttavat yrityksen johtoa sekä suunnittelijoita työssään.

LÄHTEET

- Arveson, P., 1998. The Deming Cycle. Balanced Scorecard Institute. Web- lähde. <http://www.balancedscorecard.org/BSCResources/ArticlesWhitePapers/TheDemingCycle/tabid/112/Default.aspx>. Luettu 3.2.2013
- Malmi, T., Peltola, J. & Toivanen, J., 2006. Balanced Scorecard, Rakenna ja sovelleta tehokkaasti. 5. Uudistettu painos. Talentum, Helsinki. ISBN 952-14-1091-4
- Tikkanen, H., 2006. Markkinoinnin johtamisen perusteet. 3. painos. Talentum, Helsinki. ISBN 952-14-0893-6
- Jansson, K., Karvonen, I., Mattila, V-P., Nurmilaakso, J., Ollus, M., Saikari, I., Ali-Yrkkö, J. & Ylä-Anttila, P., 2001. Uuden tietotekniikan vaikutukset liiketoimintaan. Tekes, Helsinki. ISBN 952-457-041-6
- Laitinen, E. K., 1998. Yritystoiminnan uudet mittarit. Kauppakaari Oyj, Helsinki. ISBN 952-14-0050-1
- Kaplan, R. S. & Norton, D. P., 1992. The Balanced Scorecard. Translating strategy into action. Harvard Business School Press, Boston. ISBN 0-87584-651-3
- Kaplan, R. S., Norton, D. P., 2003. Strategy Maps: Converting Intangible Assets Into Tangible Outcomes, Suom. Strategian kartat, aineettoman pääoman muuttaminen mitattaviksi tuloksiksi. Harvard Business School Publishing Corporation, Boston. Suom. Talentum Media Oy, Helsinki. ISBN 952-14-0782-4
- Kaplan, R. S., Norton, D. P., Suom. Lahnaoja, H., 2006. Aligment: Using the Balanced Scorecard to Create Corporate Synergies, Suom. Strategian toteutus. Harvard Business School Publishing Corporation, Boston. Suom. Talentum Media Oy, Helsinki. ISBN 978-952-14-1168-7

Karjalainen, E. E., Karjalainen T., 2002. Six Sigma – Uuden sukupolven johtamis- ja laatumenelmä. Quality Knowhow Karjalainen Oy, Hollola. ISBN 951-98355-2-0

Kaseva, V. 2011. Toiminnanohjausjärjestelmä eli ERP. Merit Oy:n verkkodokumentti. <http://www.slideshare.net/villekaseva/toiminnanohjausjrjestelm-eli-erp>
Luettu 17.2.2013

Olve, N-G., Roy, J., Wetter, M., 1998. Suom. Tillman, M. Balanced Scorecard i svensk praktik, Suom. Balanced Scorecard – yrityksen strateginen ohjausmenetelmä. Liber AB, Suom. WSOY, ISBN 951-0-22724-2

Tuotekehityksen toiminnanohjauksen ohjelmiston spesifikaatio

Jussi Rytilahti

Taustaa

Yritys tarvitsee ohjelmiston tuotekehityksen toiminnanohjaukseen ja seurantaan. Ohjelmiston tarkoituksena on tarjota yrityksen johdolle näkymä tuotekehityksen toimintaan ja kuormitukseen sekä tarjota työntekijöille mahdollisuus organisoida töitään ja jättää kommentteja projekteista.

Tässä dokumentissa määritellään kyseinen ohjelmisto. Lisäksi dokumentin lopussa on lyhyet esimerkki tapaukset käytöstä.

Käyttötapa

Ohjelmiston tulee olla web-pohjainen tai sitä on pystyttävä käyttämään internetin kautta.

Toiminta

Ohjelmistossa tulee olla projekti-tyyppinen lähestymistapa, kuten vesiputousmalli tai Gantt-kaavio, eli koko tuotekehityksen työt näkyvät projekteina. Projektien tulee olla riippuvaisia toisistaan, kun niitä tarkastellaan kalenteriajallisesti. Projektien osille tulee voida asettaa prioriteetteja, jolloin tekijän työt voidaan järjestää tärkeys järjestykseen.

Ulkoasu

Ulkoasu perustuu palkistoihin, ei lomake tai kaavake näkymään. Tiedon syöttäminen tulee tapahtua numeerisesti, mutta esittäminen mahdollisimman pitkälle graafisesti tai prosentuaalisesti. Näkymän tulee olla valittavissa työajallisesti esimerkiksi projektien suunnittelussa ja kalenteriajallisesti esimerkiksi projektien toteutumista tarkasteltaessa.

Ohjelmistoon tuotavat tiedot

- Tuntikirjaukset, projektikohtaisesti kerran päivässä
- Ostot
- Käytettyjen työkalujen/palvelujen kulut (lisenssimaksut, alihankinta palvelut)

Ohjelmiston peruskäyttö tulee olla nopeaa ja vaivatonta. Tuntikirjaamiset ja projektien tilojen tarkistamiset ovat päivittäistä työtä joten niiden täytyy olla helppoa

ja nopeaa. Esimerkiksi tunti kirjauksiin voidaan käyttää muutamia minuutteja päivässä.

Mahdollisuus liityntään kulunvalvontaan/ovileimauksiin ja mahdollisuus lähettää ennalta annettuja sähköposteja. Esimerkiksi johdolle projektin valmistumisesta, mutta nämä täytyy olla käyttäjän määriteltävissä.

Ohjelmistosta saatavat tiedot

- Projektien suunnitellut ja toteutuneet aikataulut.
- Kaikkien projektien sekä yksittäisen projektin aikataulullinen tila, eli onko aikataulussa sekä valmiusaste.
- Henkilöstön tila / kuormitusaste.
- Projektikohtaiset kustannukset (Tunneista ja lisäksi kirjatusta kuluista).
- Ajanjakson kustannukset
- Edellisten projektien historia

Ohjelmistoa on tarkoitus käyttää seuraavien asioiden mittaamiseen:

- Projektien pakollisten välietappien toteutumiset, kuten katselmoinnit, hyväksynnit jne
- Asiakkaiden tukitoimien määrää
- Projektin kustannukset
- Aikataulujen toteutuminen
- Tuotteen hinnan muodostuminen
- Virheiden korjaukseen käytetyt resurssit
- Tukitoimien määrä
- Suunnittelukierrosten määrä
- Resurssien käyttöaste, henkilö ja laitteisto
- Projektin aikaiset poikkeamat (Alkutiedoissa pysyminen, mm. tavoitehintaa)
- Luovuus / uutuusarvo
- Opiskeluun käytetty aika

Käyttäjät

Käyttäjäryhmiä ainakin kolme, lisättävissä tai vähennettävissä. Ei tarvitse olla jatkuvasti ajassa, mutta pitää olla tehtävissä ilman ulkopuolista työtä.

Käyttäjä määrä noin 15 henkilöä

KÄYTTÖ ESIMERKIT

Seuraavassa käydään läpi esimerkein ohjelmiston käyttöä, jotta toiminnan hahmottamisen helpottamiseksi. Esimerkeissä on käyttäjäryhmät merkitty JOHTO, TYÖNJOHTO ja TUOTEKEHITTÄJÄT.

Esimerkki ulkoasusta

Ohjelma avattaessa näkyviin tulee tuotekehityksen tila palkkina, joka sisältää kaikkien projektien valmiusasteen prosentteina sekä ennalta määritellyt mittarit, kuten kuormitusaste.

Palkinväri määräytyy ovatko projektit aikataulussa. Palkki valitessa avautuu kaikki projektit allekkain, samaa ulkoasua noudattaen. Lisäksi on valittavissa työntekijä näkymä jolloin nähdään työntekijän osallisuus käynnissä oleviin projekteihin ja hänen kuormituksensa.

Yksi projekti valittaessa avautuu eteen projektinäkymä.

Aloituspöytä tulee olla valittavissa käyttäjä tai käyttäjäryhmittäin. Tuntikirjauksia varten aloituspöydän tulee mennä suoraan tuntikirjaukseen.

Esimerkki projektin läpiviennistä

Käyttäjäryhmä JOHTO avaa projektin ja JOHDOLLE määräytyy laatu järjestelmän mukaiset katselmoinnit projektiin.

Käyttäjäryhmä TYÖNJOHTO kirjaa tarvittavat työt esim HW-suunnittelu, SW-suunnittelu ja Mekaniikka-suunnittelu

Käyttäjäryhmä TUOTEKEHITTÄJÄT kirjaavat osa-alueet töihin ja aikataulutavoitteen, esim työhön: HW-suunnittelu osa-alue: layout-suunnittelu 10 työpäivää.

Annetuista ajoista muodostuu työajallinen projektiaikataulu. Projekti aikataulussa on tiettyjä riippuvaisuuksia jotka TYÖNJOHTO määrittää, kuten mitä osa-alueita voidaan tehdä yhtä aikaa ja mitkä ovat riippuvaisia mistäkin osa-alueesta.

JOHTO antaa projektille alkamispäivän esim heti. Projektiaikataulu sijoittuu tuotekehityksen sen hetkiseen kuormitukseen. Ohjelma ehdottaa päivämäärät välietapeille ja katselmoinneille sen mukaan miten projekti asettuu kuormitukseen. JOHTO hyväksyy projektin tai muuttaa sitä.

Projekti siirtyy käynnissä olevaksi ja siihen voidaan kirjata tunteja ja ohjelmistoyllä pitää projekti seurantaan kuuluvia tunnuslukuja.

JOHTO tai TYÖNJOHTO kirjaa projektin päättyneeksi, kun osa-alueet on joko tehty tai poistettu. Projekti siirtyy historiaan ja siihen voidaan tehdä tunti kirjauksia enään virheenkorjauksena / bugeina. Ohjelma antaa raportin projektin onnistumista kuvaavista tunnusluvuista.

Esimerkki tuotekehittäjän tuntikirjauksesta

Työntekijä kirjaa päivänsä tunnit ennalta määrättyihin projekteihin kerran päivässä tai vähintään kerran viikossa. Kirjaaminen tulee voida tehdä noin 5-10 minuutissa. Lisäksi henkilöllä on valittavissa ainakin kolme projektien ulkopuolista työtä:

- Bugit / tulipalot, eli ei-aktiivisena olevan projektin korjausta.
- Support, eli asiakkaalle tehtävä tuki. (TYÖNJOHDON täytyy kuitata nämä laskutettaviksi tai ei)
- Tutkimus, eli tulevaisuuden projekteihin tehtävää työtä/kouluttautumista/tutkimusta
- Työntekijä voi myös kirjata tyhjää jos kuormitusta ei ole ollut tai kaikki projektit ovat odotustilassa.

Lisäksi työntekijä kirjaa tulleita kuluja ja voi tehdä kommentteja projekteihin.

Kommenttien tarkoitus on näkyä JOHDOLLE ja TYÖNJOHDOLLE, jotta projektiin liittyvät ongelmat tai muut kommentit tulevat ilmi katselmuksissa. Kulut menevät TYÖNJOHDOLLE kuitattavaksi.

Esimerkki työnjohdon toimista

Ohjelman avattua tulee käyttäjän saada ilmoitus odottavista toimista tai viesteistä. Odottavia toimia voi olla valmistuneen työvaiheen kuittaaminen tai jonkin aikataulun ylittyminen. Viesteissä voi olla esimerkiksi saapunut kommentti. Kommentin voi merkitä luetuksi tai merkitä katselmoinnissa tarvittavaksi.

Esimerkki johdon toimista

Johto voi avata ohjelman projektin seurantaan tai katselmointitilaan.

Projektin seurantatilassa ohjelma avautuu normaalisti ja viestit ja kommentit saapuvat. Kommentteihin voi vastata tai ne voi kuitata luetuiksi tai siirtää katselmointiin.

Katselmointitilassa kaikki katselmointiin merkatut viestit saapuvat ja on mahdollista kuitata katselmointi tai välietappi tehdyksi. Esimerkki katselmointiin merkatus kommentista voi olla : ”Komponentti X on 3 kertaa oletettua kalliimpi, tulee nostamaan omakustannehintaa”.

Tämä kommentti tarjoa johdolle tiedon ja asiaan voidaan tehdä ratkaisuja joita työntekijä ei voi tehdä.